

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ СССР

РУКОВОДСТВО
ПО УСТРОЙСТВУ
И ЭКСПЛУАТАЦИИ
РАДИОСТАНЦИЙ
Р-104АМ И Р-104М

Ордена Трудового Красного Знамени
ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ СССР
МОСКВА — 1969

Глава I

НАЗНАЧЕНИЕ И ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РАДИОСТАНЦИЙ

1. НАЗНАЧЕНИЕ РАДИОСТАНЦИЙ

Радиостанции выпускаются в трех вариантах: Р-104М автомобильная, Р-104М ящичная и Р-104АМ автомобильная.

Радиостанция Р-104М приемно-передающая с механическим полудуплексом, коротковолновая, телефонно-телеграфная.

Радиостанция Р-104АМ приемно-передающая с механическим полудуплексом. С помощью двух приемопередатчиков обеспечивает работу телефоном в ультракоротковолновом и коротковолновом диапазонах и телеграфом в коротковолновом диапазоне.

2. ОСНОВНЫЕ ТАКТИКО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РАДИОСТАНЦИИ

Радиостанция Р-104М содержит в своем составе приемопередатчик Р-104М с приданными устройствами электропитания, антенными системами и вспомогательным имуществом. Радиостанция обеспечивает вхождение в связь и ведение связи без подстройки с использованием общей волны для передачи и приема.

В радиостанции предусмотрены: возможность проверки градуировки и коррекции частоты по собственному кварцевому калибратору, ретрансляция сигналов (ручная) и работа по радио с вынесенного телефонного аппарата ТАИ-43 при длине соединительной кабельной линии до 300 м. В этом случае к телефонному аппарату присоединяется специальная приставка.

Диапазон частот радиостанции 1500—4250 кГц перекрывается двумя поддиапазонами: первый поддиапазон 1500—2880 кГц, второй 2880—4250 кГц. Весь диапазон радиостанции разбит на 275 фиксированных волн с интервалами 10 кГц. Градуировка шкалы, общей для приемника и передатчика, выполнена в килогерцах. Обозначения частот нанесены через 100 кГц (10 фиксированных волн). Шкала радиостанции изготавливается фотографическим способом на металле. На шкале отмечены точки опорных частот, по которым производится проверка точности градуировки: на первом поддиапазоне 200 и 2760 кГц и на втором 3450 и 4140 кГц.

Конструкцией механизма установки частоты предусмотрена возможность фиксации положения органов плавной настройки.

Радиостанция Р-104АМ имеет в своем составе дополнительно приемопередатчик Р-105Д с усилителем мощности УМ-1, запасным и вспомогательным имуществом к ним. Схема и конструкция радиостанции Р-104АМ обеспечивают возможность как раздельной работы приемопередатчиков, так и их совместной работы с ретрансляцией сигналов.

Предусмотрена возможность использования приемопередатчика Р-104М в носимом варианте.

Переход от возимого к носимому варианту осуществляется сменой источников питания и изменением в схеме выходного каскада передатчика; при этом мощность передатчика Р-104М уменьшается.

Возимый вариант радиостанции размещается в специально оборудованном автомобиле ГАЗ-69Э и приспособлен для работы на ходу автомобиля.

Для подзарядки аккумуляторов в возимом варианте предусмотрена резервная зарядная сеть, где привод от генератора ГСК-1500Ж осуществляется от двигателя автомобиля.

Ящичный вариант транспортируется в четырех укладочных ящиках. Подзарядка аккумуляторов в этом варианте производится от бензоэлектрического агрегата ПЭС-0,75.

Радиостанция Р-104М может работать на следующие антенны:

а) в возимом варианте:

— штырь 4-метровый АШ-4;

— наклонный луч длиной 15 м с противовесом 15 м;
— симметричный диполь из двух лучей по 25 м;

б) в носимом варианте:

— штырь с антенной Куликова (4 м);

— наклонный луч.

Приемопередатчик Р-105Д в возимом варианте может работать на следующие антенны:

— полутелескопическая мачта с противовесом;

— штырь 4-метровый АШ-4.

В зависимости от применяемого типа антенн, рода работы и времени суток радиостанция обеспечивает надежную двухстороннюю работу с однотипной радиостанцией на любой частоте диапазона в условиях среднепересеченной местности на следующих расстояниях.

Вариант радиостанции	Тип антенны	Дальность, км			
		днем		ночью	
		ТЛГ	ТЛФ	ТЛГ	ТЛФ
Возимый Р-104М	Штырь АШ-4	50	30	30	15
	Наклонный луч	50	50	50	30
Возимый Р-104М для радиостанции Р-105Д с усилителем мощности УМ-1	Полутелескопическая мачта с противовесом	—	40—50	—	40—50
	Штырь АШ-4	—	20	—	20
Носимый Р-104М	Штырь с антенной Куликова	30	20	15	10
	Наклонный луч	50	30	30	15

Дальность действия при работе на ходу автомобиля на штырь АШ-4 та же, что и на стоянке.

При использовании антенны симметричный диполь и работе радиостанции через симметричную приставку дальность действия значительно возрастает за счет использования отраженных волн. В этом случае связь осуществляется на выбранных частотах, определяемых в соответствии с прогнозами прохождения и отражения радиоволн.

Дальность и устойчивость связи в ночное время, особенно при работе телефоном, для радиостанции Р-104М существенно зависит от уровня помех, создаваемых посторонними радиостанциями.

Первичными источниками питания приемопередатчи-

ка радиостанции Р-104М служат: в возимом варианте — аккумуляторные батареи 5НКН-45 — 2 шт. и 2НКН-24 — 2 шт.; в носимом варианте — аккумуляторные батареи 2НКН-24 — 2 шт.

Питание анодных цепей и цепей экранирующих сеток радиоламп аппаратуры радиостанции осуществляется от вибропреобразователей. Комплект аккумуляторных батарей в условиях плюсовых температур обеспечивает непрерывную работу радиостанции при соотношении приема и передачи 3:1 в течение:

- в возимом варианте — 24 ч;
- в носимом варианте — 12 ч.

Входящий в комплект радиостанции Р-104АМ приемопередатчик Р-105Д питается от собственных источников, а усилитель УМ-1 — от двух аккумуляторных батарей 5НКН-45*.

Общий вес полного комплекта радиостанции возимого варианта (без обслуживающего персонала и запасного имущества автомобиля) составляет для радиостанции Р-104АМ 320 кг, а для радиостанции Р-104М 285 кг.

Общий вес комплекта носимого варианта составляет 39,5 кг; вес приемопередатчика с чехлом, подушкой и ремнями 21,5 кг.

3. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ РАДИОСТАНЦИИ (РАДИОСТАНЦИЯ Р-104М)

Передатчик. Мощность передатчика, отдаваемая в условный эквивалент антенны, состоящий из сопротивления $R=50 \pm 1$ ом и последовательно включенной емкости $C=120 \pm 10$ пф, должна быть при номинальных напряжениях источников питания не менее приведенной в следующей таблице.

Вариант радиостанции	Мощность, вт			
	первый поддиапазон		второй поддиапазон	
	ТЛГ	ТЛФ	ТЛГ	ТЛФ
Возимый	20	10	18	8
Носимый	3,5	1	3	1

* В настоящем Руководстве описания Р-105Д не дается, приведены лишь краткие сведения об усилителе УМ-1.

Мощность передатчика в телефонном режиме указана при отсутствии модуляции несущей частоты. При этом токи в эквиваленте антенны должны быть не менее приведенной в следующей таблице.

Вариант радиостанции	Ток в антенне, ма			
	первый поддиапазон		второй поддиапазон	
	ТЛГ	ТЛФ	ТЛГ	ТЛФ
Возимый	630	450	600	400
Носимый	265	140	245	140

Погрешность градуировки и установки частоты передатчика по шкале при температуре 20—25° С не превышает ± 500 гц.

Уход частоты передатчика:

- при расстройке антенны по току на 50% — не более ± 100 гц;
- при изменении напряжения первичных источников питания на $\pm 10\%$ — не более ± 200 гц;
- от самопрогрева передатчика за 15 мин с момента включения — не более ± 100 гц.

Температурный коэффициент частоты (ТКЧ) генератора плавного диапазона, измеренный в интервале температур от -40° до $+50^\circ$ С, не хуже 65 гц на 1° С.

Глубина модуляции при подаче через эквивалентное сопротивление микрофона напряжения величиной 1 в с частотой 1000 гц или при произнесении перед микрофоном громкого звука «а» должна быть не ниже 100%.

Коэффициент нелинейных искажений передатчика при глубине модуляции 70% и частоте модуляции 1000 гц не должен превышать 10%.

Амплитудная характеристика передатчика в пределах изменения глубины модуляции от 20% до 80% и частоте модуляции 1000 гц не должна отклоняться от прямой более чем на 20%.

Частотная характеристика передатчика в пределах модуляции частот 300—3000 гц должна иметь подъем в сторону высоких частот не менее 6 дб с отклонением от линейности не более ± 3 дб.

Приемник. Чувствительность приемника в телефонном

режиме при частоте модуляции 1000 гц и глубине модуляции 30% по всему диапазону частот не хуже 8 мкв при выходном напряжении 1,5 в на одном двойном телефоне с сопротивлением постоянному току 130 ом и отношении напряжения шумов к напряжению модулированного сигнала не более 1 : 3 при подаче сигнала от генератора стандартных сигналов через емкость 100 пф.

Чувствительность приемника в телеграфном режиме не хуже 4 мкв при широкой и узкой полосе пропускания и отношении напряжения шумов (без несущей) к напряжению сигнала не более 1 : 5.

Промежуточная частота приемника равна $690 \pm 0,5$ кГц.

Ослабление чувствительности по зеркальному каналу должно быть не менее 1000 раз.

Ослабление чувствительности к сигналам промежуточной частоты на низшей частоте диапазона должно быть не менее 10 000 раз.

Избирательность приемника по промежуточной частоте (ширина полосы пропускания) при широкой полосе: не менее 4 кГц при ослаблении в 2 раза и не более 13 кГц при ослаблении в 100 раз; при работе с узкополосным кварцевым фильтром: не менее 100 гц при ослаблении в 2 раза и не более 4 кГц при ослаблении в 100 раз.

Неравномерность частотной характеристики приемника в диапазоне частот 300—3000 гц при глубине модуляции 30% и постоянном напряжении сигнала на входе приемника не более 4 раз, причем максимальная ордината частотной характеристики находится в пределах 1000—2000 гц; завал характеристики на частоте 4000 гц не менее 4 раз по отношению к максимальной ординате.

Амплитудная характеристика приемника, измеренная на частоте 2880 кГц, при частоте модуляции 1000 гц, глубине модуляции 30% и нагрузке выхода на один двойной телефон имеет перегиб не ниже 2 в.

Коэффициент нелинейных искажений приемника при выходном напряжении 1,5 в, частоте модуляции 1000 гц и глубине модуляции 30% не должен превышать 10% при входном напряжении 50 мкв.

Система питания. Номинальными напряжениями источников питания радиостанции, включенных на нагрузку, считаются:

а) в носимом варианте — 4,8 в от аккумуляторных батарей 2НКН-24;

б) в возимом варианте — 4,8 в от аккумуляторных батарей 2НКН-24 и 12 в от аккумуляторных батарей 5НКН-45.

Радиостанция сохраняет работоспособность при понижении напряжений аккумуляторов до 4,0 в (носимый вариант) и 10 в (возимый вариант).

Напряжения накала, измеренные на штырьках ламп радиостанции, следующие:

— для ламп ГУ-50 11,8—12 в;

— для ламп 4П1Л $4,2 \pm 0,2$ в;

— для ламп 2Ж27Л $2,2 \pm 0,1$ в.

Усилитель мощности УМ-1. Рабочий диапазон частот усилителя мощности плавный, с возможностью переключения на три поддиапазона:

20—28,5 МГц — для работы с радиостанциями Р-114 и Р-109Д;

28—36,5 МГц — для работы с радиостанцией Р-108Д;

36—46,5 МГц — для работы с радиостанцией Р-105Д.

Переход с одного поддиапазона на другой осуществляется подключением отводов сеточного и анодного контуров к различным виткам катушки самоиндукции (для чего необходимо снять кожух и экран блока).

Мощность, отдаваемая усилителем мощности в условный эквивалент антенны, состоящий из сопротивления $R = 50 \pm 1$ ом, по всему диапазону должна быть не менее 20 вт.

Номинальными напряжениями источников питания усилителя мощности, включенных на нагрузку, считаются:

12 в от двух последовательно соединенных аккумуляторных батарей 5НКН-45;

500 в $\pm 10\%$ и 250 в $\pm 10\%$ от вибропреобразователя для питания анодных цепей и цепей экранирующих сеток соответственно.

Ток потребления усилителем мощности от первичных источников питания составляет 7 а.

Вес рабочего комплекта усилителя мощности 12 кг.

Глава II
ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНОЙ ЧАСТИ
РАДИОСТАНЦИЙ

1. КОМПЛЕКТЫ РАДИОСТАНЦИЙ

В зависимости от варианта радиостанции комплектуются следующими частями.

Наименование	Количество			
	Р-104АМ автомобильная	Р-104М автомобильная	Р-104М ящичная	Р-104М носовая
Приемопередатчик Р-104М	1	1	1	1
Упаковка питания	1	1	1	1
Блок питания	1	1	1	—
Пульт командира	1	1	—	—
Симметрирующая приставка	1	1	1	—
Зарядно-распределительный щиток	1	1	—	—
Зарядный щиток	—	—	1	—
Аккумуляторные батареи 5НКН-45 (50%, запасных)	4	4	4	—
Аккумуляторные батареи 2НКН-24	12	8	8	2
Антенные укладки с антеннами наклонный луч, симметричный диполь и такелаж	2	2	2	1
Штыревые антенны АШ-4	3	3	1	1
Телескопическая мачта с антенной, противовесом и такелажом	1	1	—	—
Кабели соединительные (комплект)	1	1	1	—

Наименование	Количество			
	Р-104АМ автомобильная	Р-104М автомобильная	Р-104М ящичная	Р-104М носовая
Генератор ГСК-1500Ж	1	1	—	—
Реле-регулятор РР-23	1	1	—	—
Фильтр радиопомех ФР-81	1	1	—	—
Бензоэлектрический агрегат ПЭС-0,75 с генератором ГСК-1500Ж	—	—	1	—
Ящик с запасным имуществом к радиостанции Р-104М	1	1	1	—
Сумка радиста	1	1	1	—
Радиостанция Р-105Д	1	—	—	—
Усилитель мощности УМ-1 к радиостанции Р-105Д	1	—	—	—
Ящик с запасным имуществом к Р-105Д и УМ-1	1	—	—	—

2. РАЗМЕЩЕНИЕ КОМПЛЕКТА РАДИОСТАНЦИИ Р-104АМ
В АВТОМОБИЛЕ

Все элементы радиостанции размещаются в специально оборудованном автомобиле ГАЗ-69Э (УАЗ-69Э). Приемно-передающая аппаратура закреплена на специальном столе 1, укрепленном в передней части кузова (рис. 1). Размещение остальных элементов радиостанции внутри кузова автомобиля следующее: к задним правой и левой стойкам каркаса тента двумя ремнями крепятся антенные укладки возимого варианта 2, два аккумулятора 5НКН-45 под левым боковым сиденьем, два аккумулятора 5НКН-45 3 под столом, шесть запасных аккумуляторов 2НКН-24 в специальном ящике под левым боковым сиденьем, зарядно-распределительный щиток и блок питания 4 под столом, ящик запасного имущества на левом боковом сиденье (под столом), фильтр и реле-регулятор на левом борту автомобиля возле сиденья водителя. Симметрирующая приставка в ящике под правым сиденьем. Перед правым сиденьем размещены пульт командира и микротелефонная трубка.

Запасные аккумуляторы 2НКН-24 для радиостанции Р-105Д и сумка с такелажом телескопической мачты

также укреплены под правым сиденьем. Под левым сиденьем предусмотрено крепление автомобильного дегазационного комплекта (АДК).

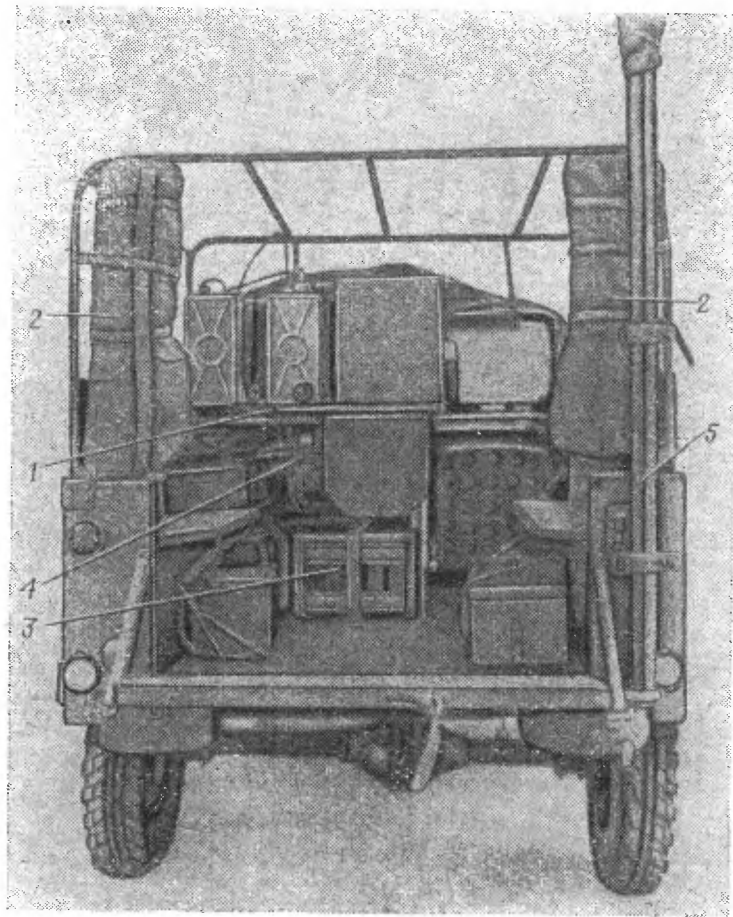


Рис. 1. Размещение аппаратуры и оборудования радиостанции Р-104АМ в автомобиле:

1 — стол; 2 — антенная укладка; 3 — аккумуляторы; 4 — блок питания; 5 — телескопическая мачта

По обе стороны наружной части кузова установлены два кронштейна с танковыми изоляторами для штыревых антенн. Снаружи правого борта, сзади, установлен держатель для мачты антенны наклонный луч. В двигательной части автомобиля на кронштейне укреплен генера-

тор ГСК-1500Ж для зарядки аккумуляторов. Сзади на правой стороне укреплена телескопическая мачта 5, изолированная от корпуса автомобиля.

3. ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ РАДИОСТАНЦИИ

Приемопередатчик Р-104М. Приемопередатчик радиостанции размещен в одной упаковке. Конструктивно приемопередатчик собран из шести блоков, электрически соединенных между собой жгутами проводов, распаянных на специальных разъемах (рис. 2). Блоки приемопередатчика имеют следующее назначение: передняя панель, усилитель мощности передатчика, блок настройки антенны, генератор плавного диапазона частот, приемник, блок коммутации.

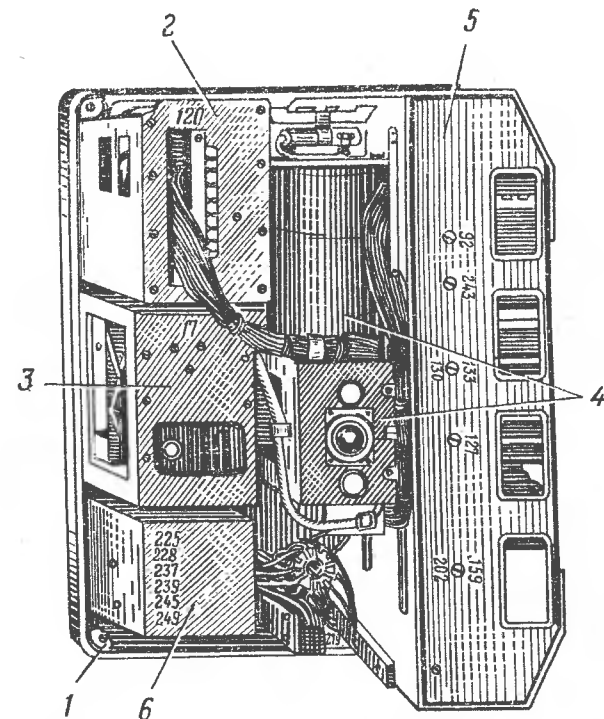


Рис. 2. Приемопередатчик без кожуха (вид сзади):

1 — блок № 1 (передняя панель); 2 — блок № 2 (усилитель мощности передатчика); 3 — блок № 3 (блок настройки антенны); 4 — блок № 4 (генератор плавного диапазона частот); 5 — блок № 5 (блок приемника); 6 — блок № 6 (коммутационный блок)

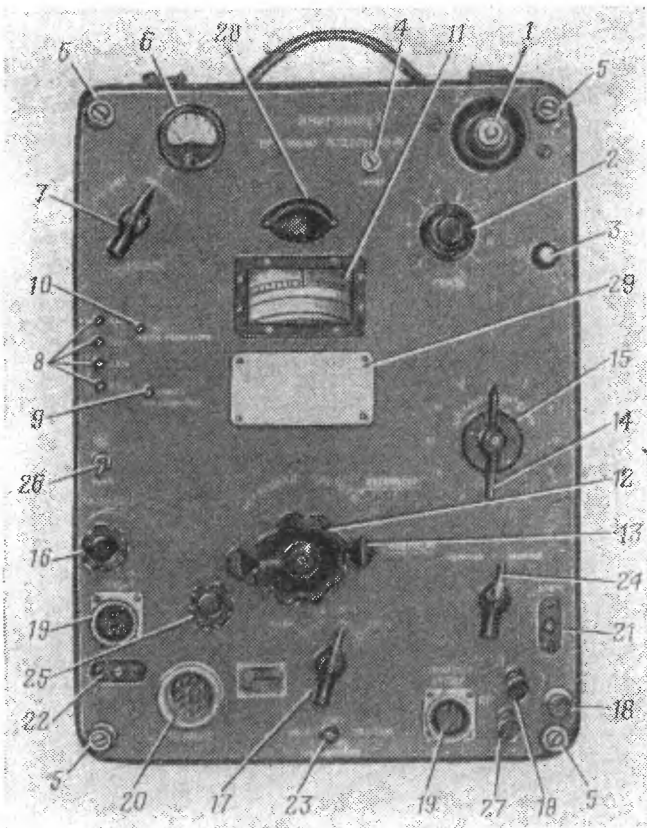


Рис. 3. Передняя панель приемопередатчика Р-104М.

1 — зажим для подключения антенны; 2 — ручка катушки связи выходного контура с антенной; 3 — зажимы для подключения противовеса антенны; 4 — винт-ось подстроечного конденсатора; 5 — винт крепления передней панели; 6 — прибор-индикатор; 7 — переключатель поддиапазонов; 8 — кнопка контроля напряжений питания приемопередатчика; 9 — кнопка контроля частоты приемопередатчика с помощью кварцевого генератора; 10 — кнопка для включения лампы подсветки шкалы и увеличения чувствительности прибора-индикатора при малых токах в антенне; 11 — шкала приемопередатчика; 12 — ручка установки частоты; 13 — фиксатор установки частоты; 14 — ручка грубой настройки антенны; 15 — ручка плавной настройки антенны; 16 — ручка регулятора громкости; 17 — переключатель рода работы; 18 — зажимы для подключения проводов соединительной линии при дистанционном управлении и ретрансляции; 19 — колодка для подключения микрофонной трубки и гарнитуры; 20 — колодка для подключения кабеля питания; 21 — колодка для включения телеграфного ключа; 22 — колодка для включения переносной фары; 23 — переключатель ручной ретрансляции; 24 — переключатель НОСИМЫЙ — ВОЗИМЫЙ; 25 — ручка регулятора тона приемника; 26 — тумблер включения системы дистанционного управления; 27 — зажим для подключения приставки автоматической ретрансляции; 28 — лампа подсветки шкалы с колпачком; 29 — табличка для записей

На передней панели приемопередатчика (рис. 3) расположены органы настройки и контроля, а также колодки для подключения кабеля питания и гарнитуры.

Приемопередатчик заключен в металлический кожух. Крепление его в кожухе осуществляется четырьмя винтами, головки которых отмечены красными кружками. Справа на кожухе расположены четыре выступа для крепления кронштейна штыревой антенны в носимом варианте и симметрирующей приставки.

Сверху и с боков на кожухе укреплены петли для плечевых ремней. На задней стенке имеется специальная подушка для удобства переноски приемопередатчика за спиной; она крепится в специальных пазах.

Лицевая панель приемопередатчика закрывается съемной металлической крышкой. На внутренней стороне задней стенки кожуха помещена принципиальная схема приемопередатчика. На внутренней стороне крышки приемопередатчика находится краткая инструкция к пользованию радиостанцией.

Упаковка питания (рис. 4) представляет собой метал-

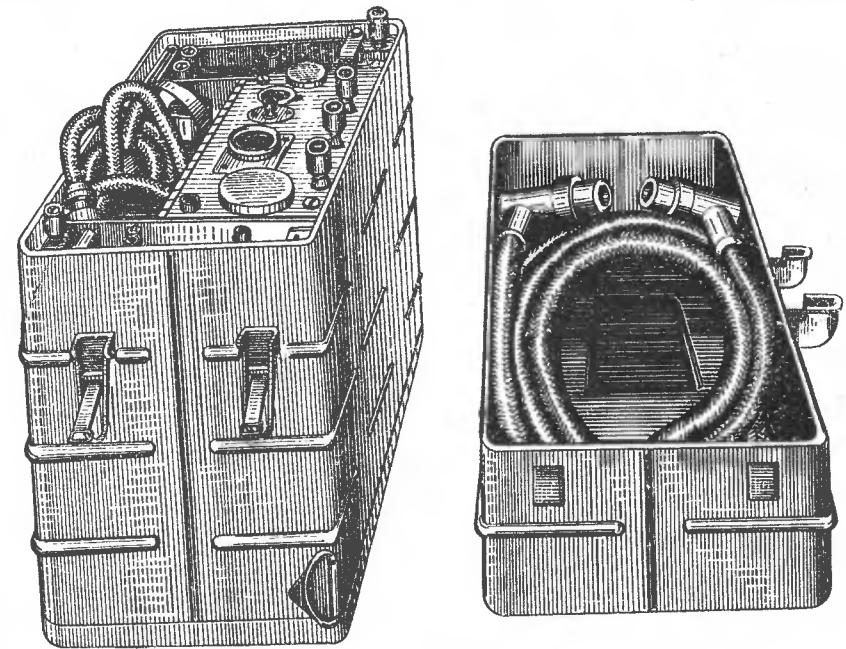


Рис. 4. Упаковка питания

личный кожух с крышкой, имеющий четыре отсека, в которых размещены: в первом отсеке — блок вибропреобразователя с двумя вибропреобразователями ВС-4,8; во втором и третьем отсеках — два аккумулятора 2НКН-24, в четвертом отсеке — микротелефонная гарнитура, кронштейн с антенным изолятором и гибкая антенна Куликова.

В крышке кожуха размещены восемь колен штыревой антенны, кабель питания и телеграфный ключ. В карман брезентового чехла упаковки питания укладывается антенна наклонный луч.

На верхней панели блока вибропреобразователя расположены две колодки: одна для подключения кабеля питания приемопередатчика и другая для подключения кабеля от блока питания.

Для подключения аккумуляторов блок вибропреобразователя имеет зажимы с обозначениями «+», «-», 3.

Между колодками расположен предохранитель цепи высокого напряжения. На внешней стороне крышки упаковки питания находятся пазы для установки телеграфного ключа. Блок вибропреобразователя крепится в герметичный отсек с помощью четырех винтов.

Блок питания (рис. 5) собран на кристаллических триодах П4-П на стальном шасси-каркасе, заключенном в металлический кожух.

На лицевой панели блока питания размещены: фишки питания и зажимы для подключения 12 в.

Пульт командира размещен в металлическом кожухе (рис. 6), в котором смонтирован усилитель низкой частоты на кристаллических триодах.

На внутренней лицевой панели кожуха тремя винтами укреплен динамик 1ГД6.

На передней панели пульта командира расположены: переключатель радиостанции, регулятор громкости, кнопка вызова радиста, индикаторные лампы включения и вызова пульта командира.

На правой боковой стенке пульта имеются два переключателя: ВКЛ. и ВЫКЛ. ПОДАВИТЕЛЬ ШУМОВ; ПРИЕМ, ДУПЛЕКС, СИМПЛЕКС, Р/СТ1, Р/СТ2.

На левой боковой стенке пульта установлена тридцатиконтактная фишка. На нижней стенке имеется фишка для подключения микротелефонной трубки или гарнитуры.

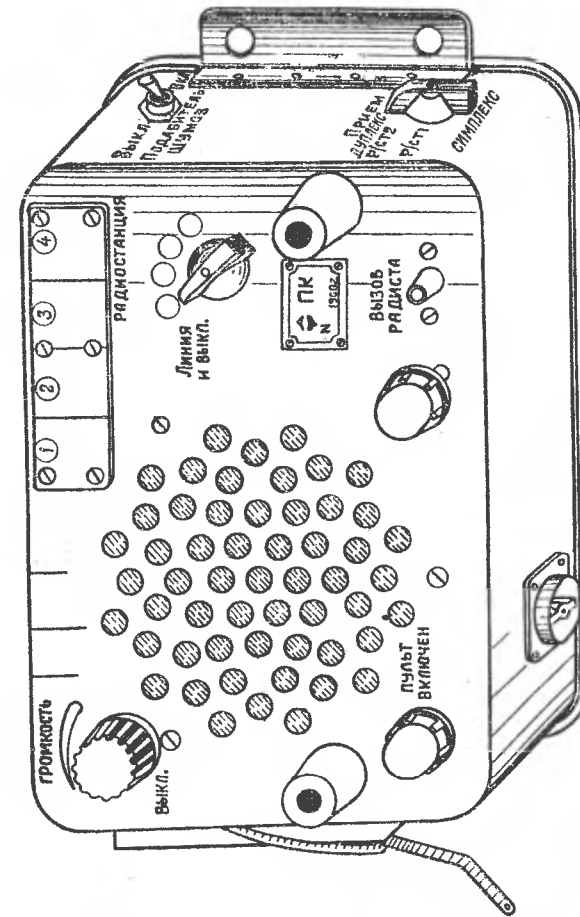


Рис. 6. Пульт командира

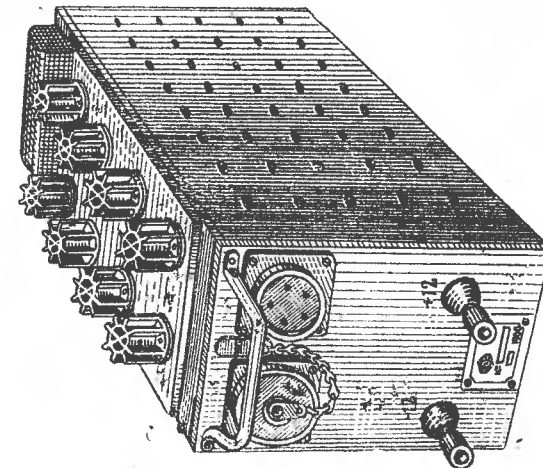


Рис. 5. Блок питания

Пульт командира установлен перед правым сиденьем и крепится с помощью четырех винтов.

Симметрирующая приставка (рис. 7) применяется для согласования выхода приемопередатчика с антенной симметричный диполь, предназначенной для работы отра-

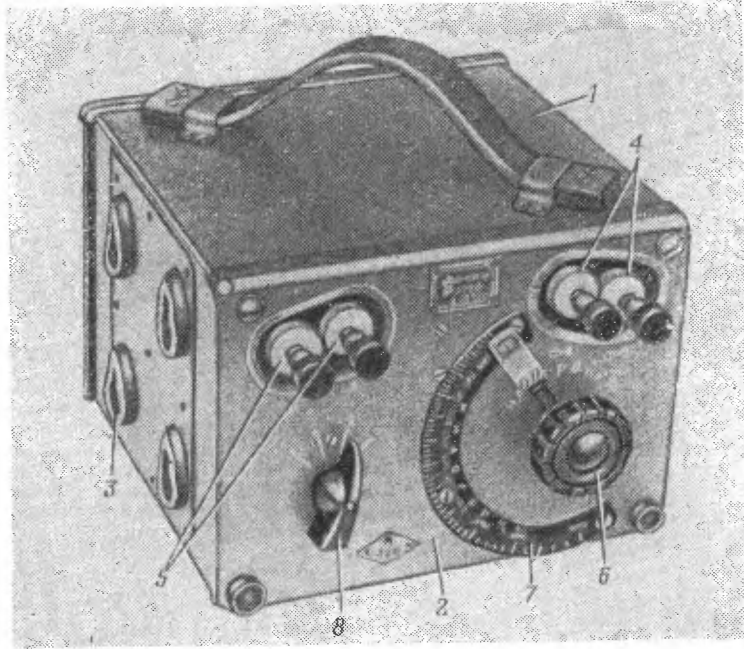


Рис. 7. Симметрирующая приставка:

1 — кожух; 2 — передняя панель; 3 — планка с навесными гнездами; 4 — зажимы для подключения проводов фидера; 5 — зажимы для подключения проводов А и П приемопередатчика; 6 — ручка настройки на рабочую частоту; 7 — шкала; 8 — переключатель ступенчатой настройки

женным лучом. Конструктивно приставка смонтирована в металлическом кожухе 1, на переднюю панель 2 которого выведены антенные зажимы и органы управления.

Симметрирующая приставка транспортируется в упаковочном ящике и для работы устанавливается с помощью навесных гнезд 3 на кожухе приемопередатчика.

На передней панели приставки размещены: зажимы 4 для подключения проводов фидера антенны симметричный диполь; зажимы 5 для подключения приставки к одноименным зажимам А и П на приемопередатчике; ручка 6 настройки приставки на рабочую частоту приемопере-

датчика; шкала 7 и переключатель 8 ступенчатой настройки приставки по диапазону приемопередатчика.

Антенны радиостанции. Радиостанция имеет антенны 5 типов: штыревая антенна 4-метровая с антенной Куликова, штыревая антенна АШ-4 (танковая), антенна наклонный луч, антенна симметричный диполь и телескопическая мачта с антенной Куликова и противовесом.

1. Штыревая антенна 4-метровая с гибкой антенной Куликова предназначена для использования в носимом варианте и состоит из кронштейна с изолятором, 8 колен и гибкой антенны Куликова. Антенна укладывается и переносится в упаковке питания радиостанции.

2. Штыревая антенна АШ-4 (танковая) состоит из четырех колен, длиной 1 м каждое. Колена антенны собираются между собой и закрепляются с помощью замков. В основании нижнего колена приварен гибкий трос с нарезным стержнем и гайкой крепления для установки в антенном изоляторе. Антенный изолятор штыря состоит из двух фарфоровых тарелок, спиральной пружины, резиновой прокладки и контргайки. Антенный изолятор смонтирован на специальном кронштейне. С антенным зажимом радиостанции штырь соединяется специальным проводом.

В автомобильном варианте станции кронштейны с изоляторами штыревых антенн действующего комплекта установлены на бортах автомобиля. В ящичном варианте станции штыревая антенна в разобранном виде размещается в упаковке.

3. Антенна наклонный луч состоит из двух лучей по 15 м каждый, один из которых служит антенной, а другой — противовесом. Для подвески луча антенны служит 8-метровая мачта, состоящая из 10 колен. В комплект антенны входит такелаж для установки мачты. В автомобильном варианте радиостанции мачта антенны крепится в специальном кронштейне, закрепленном на правом борту автомобиля. Антенна и противовес изготовлены из многожильного гибкого провода с резиновой изоляцией, концы которого заделаны в штекерные переключки. Антенна при транспортировке укладывается в брезентовый чехол с внутренними карманами, в которых размещаются колена мачты, оттяжки, стойки креп-

ления противовеса, колышки, такелаж и удлинительный кабель.

4. Антенна симметричный диполь состоит из двух лучей по 25 м каждый и двухпроводного фидера длиной 8,5 м. Антенна подвешивается на двух 8-метровых мачтах, состоящих из 10 колен каждая. В развернутом виде каждая мачта крепится двумя ярусами оттяжек. Для крепления оттяжек в комплект каждой мачты входят 3 колышка с кольцами, а для подъема полотна антенны — натяжной фал. При применении антенны симметричный диполь используется симметрирующая приставка.

5. Телескопическая мачта состоит из концентрических дюралевых труб, общая длина которых в развернутом состоянии составляет 11 м. В рабочем состоянии трубы мачты крепятся с помощью замков. На мачте устанавливается гибкая антенна Куликова с противовесом, которая соединяется с радиостанцией Р-105Д или с усилителем мощности УМ-1 коаксиальным фидером из кабеля РК-20 длиной 15 м. Антенна устанавливается на стоянке и крепится с помощью такелажа, который транспортируется в специальной укладке, размещенной под правым боковым сиденьем автомобиля.

Усилитель мощности УМ-1 размещается в одной упаковке, однотипной с упаковкой радиостанции Р-105Д (рис. 8). Конструктивно усилитель собран из двух блоков, укрепленных на передней панели 2 и соединенных между собой жгутами проводов, распаянных на переходных гребенках. Внутренняя часть ранца разделена перегородкой на два отсека. В переднем отсеке ранца 1 размещены блоки высокой частоты и вибропреобразователя, а в заднем отсеке — реле и вспомогательное имущество. Усилителю мощности придаются: высокочастотный кабель 3 с двумя фишками для соединения с радиостанцией Р-105Д, низкочастотный кабель 4 с двумя гарнитурными фишками, две переходные высокочастотные муфты 5 и ремни заплечные для переноски. На передней панели усилителя мощности расположены органы настройки и контроля, а также зажимы для подключения питания.

На крышке ранца расположены: гнездо с антенным изолятором и колодки для подключения микротелефонной гарнитуры и высокочастотного кабеля, а также вы-

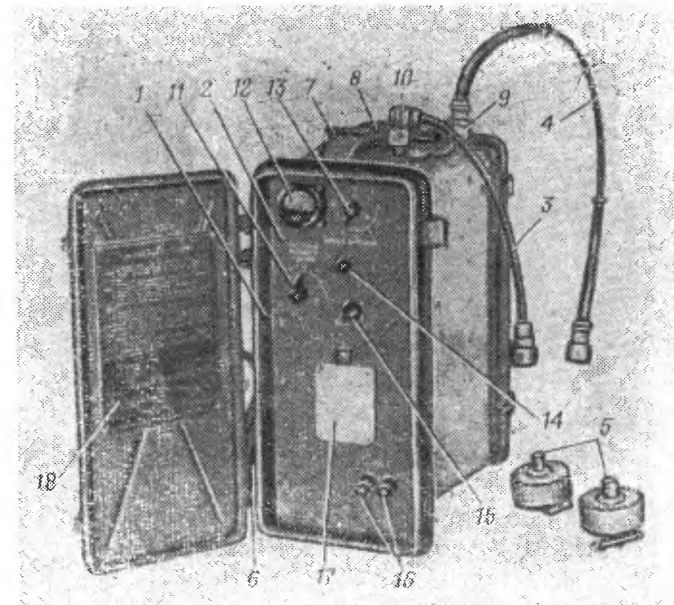


Рис. 8. Усилитель мощности УМ-1 (вид со стороны передней панели):

1 — ранец усилителя мощности; 2 — передняя панель блока высокой частоты с вибропреобразователем; 3 — высокочастотный кабель с двумя фишками; 4 — низкочастотный кабель с двумя гарнитурами фишками; 5 — переходные муфты; 6 — ремни для переноски усилителя мощности; 7 — гнездо с антенным изолятором для подключения антенны; 8 — колодка для включения гарнитуры; 9 — колодка для включения низкочастотного кабеля; 10 — высокочастотная колодка; 11 — ручка настройки входного контура; 12 — прибор-индикатор; 13 — ручка настройки антенного контура; 14 — ручка переключателя СВЯЗЬ С АНТЕННОЙ; 15 — тумблер включения питания; 16 — зажим для подключения кабеля от зарядно-распределительного щитка; 17 — табличка для записей; 18 — краткая инструкция по эксплуатации усилителя мощности

сокочастотная фишка для включения соединительного кабеля с антенным изолятором радиостанции.

Сверху ранца укреплен ремень для переноски. Крепление усилителя мощности в ранце осуществляется 6 винтами, отмеченными красными поясками. Вспомогательное имущество помещается в заднем отсеке ранца. Запасное имущество помещается в специальном укладочном ящике.

Система зарядки аккумуляторов

В автомобильном варианте система зарядки аккумуляторов включает в себя: генератор

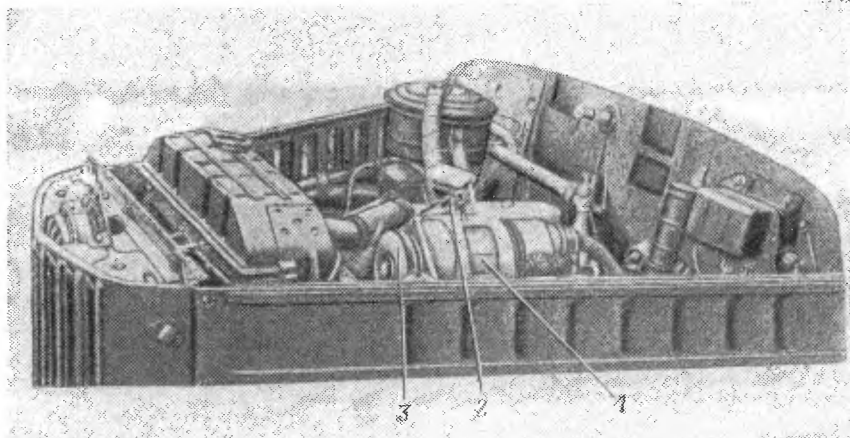


Рис. 9. Установка генератора ГСК-1500Ж в двигательном отсеке автомобиля:

1 — генератор ГСК-1500Ж; 2 — кронштейн крепления генератора; 3 — шкив

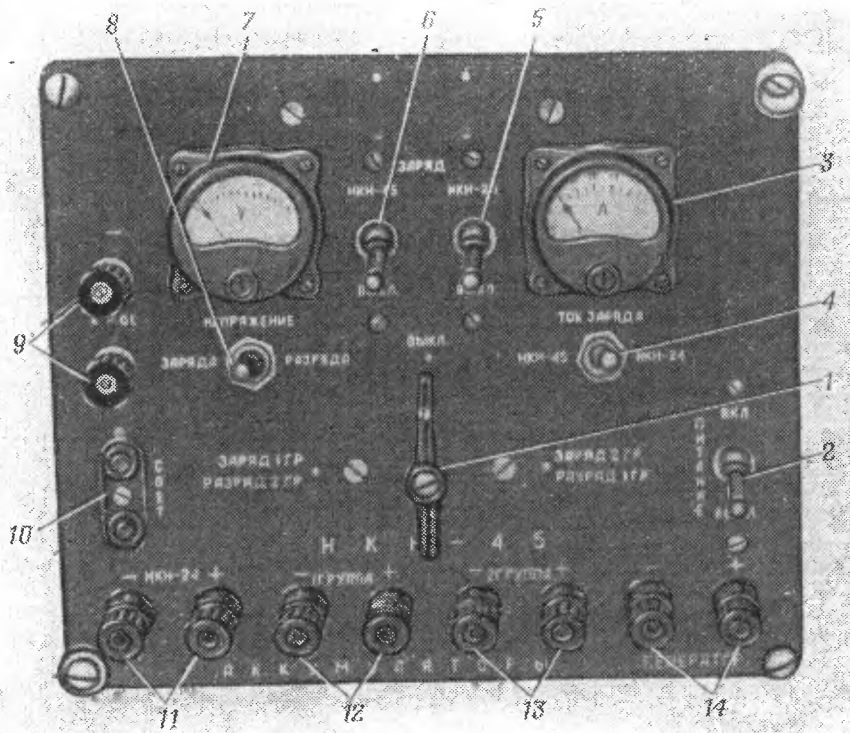


Рис. 10. Передняя панель зарядно-распределительного щитка:

1 — переключатель групп аккумуляторов ЗАРЯД — РАЗРЯД; 2 — выключатель-автомат питания приемопередатчика Р-104М и усилителя мощности; 3 — амперметр; 4 — тумблер переключения амперметра; 5 — выключатель-автомат цепи заряда НКН-24; 6 — выключатель-автомат цепи заряда НКН-45; 7 — вольтметр; 8 — тумблер переключения вольтметра; 9 — зажимы для подключения кабелей от блока питания и усилителя мощности; 10 — колодка для подключения переисной фары; 11 — зажимы для подключения аккумуляторов НКН-24 на заряд; 12, 13 — зажимы для подключения аккумуляторов НКН-45

ГСК-1500Ж, установленный на двигателе автомобиля, фильтр радиопомех и реле-регулятор, закрепленные на левом борту автомобиля возле сиденья водителя, реостат зарядки аккумуляторов НКН-24 и зарядно-распределительный щиток, расположенные под столом.

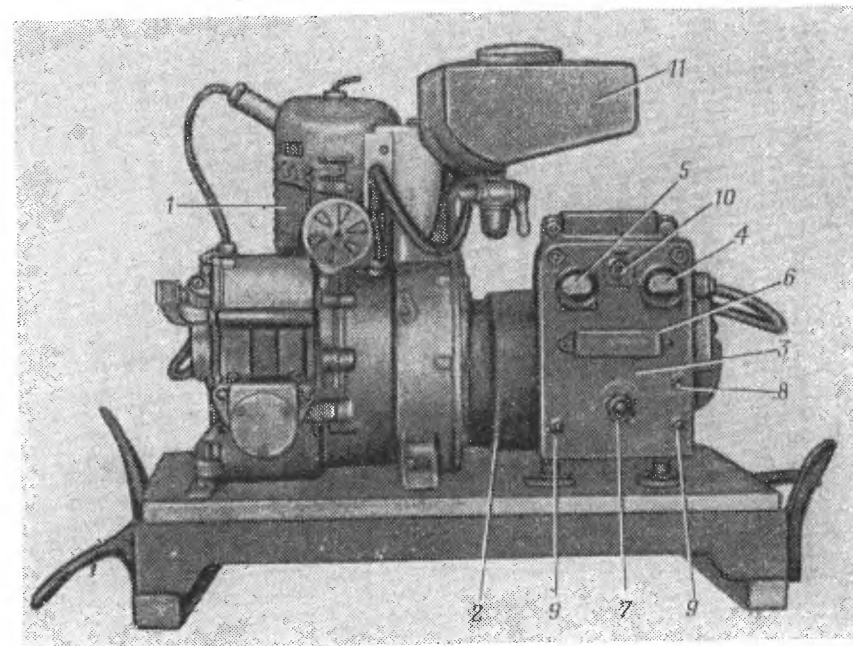


Рис. 11. Зарядный агрегат ПЭС-0,75:

1 — двигатель 2-СД; 2 — генератор ГСК-1500Ж; 3 — зарядный щиток; 4 — вольтметр; 5 — амперметр; 6 — крышка отсека предохранителей; 7 — ручка реостата регулировки зарядного тока; 8 — выключатель-автомат в цепи заряда; 9 — зажимы для подключения цепи заряда аккумуляторов; 10 — индикаторная лампа; 11 — бак для бензина

Генератор ГСК-1500Ж (рис. 9) установлен на специальном кронштейне в двигательном отсеке автомобиля и приводится во вращение ременной клиновидной передачей, связанной с приводом вентилятора двигателя.

Зарядно-распределительный щиток (рис. 10) служит для подачи питания от аккумуляторов на радиостанцию, зарядки аккумуляторов и контроля питающих токов и напряжений.

В ящичном варианте для зарядки аккумуляторов прилагается зарядный агрегат ПЭС-0,75 (рис. 11), ко-

торый собран на переносной металлической раме и в нерабочем состоянии закрывается колпаком. Агрегат состоит из двигателя внутреннего сгорания 1 2-СД генератора 2 ГСК-1500Ж и зарядного щитка 3.

На зарядном щитке установлены: вольтметр 4 для контроля напряжения; амперметр 5 для контроля зарядного тока; предохранитель на 40а в цепи зарядки аккумуляторов; ручка реостата 7 установки и регулировки зарядного тока по показаниям амперметра; выключатель-автомат АЗС-40 8 в цепи заряда аккумуляторов с положениями ЗАЖИГАНИЕ и ВЫКЛЮЧЕНО; зажимы 9 для подключения цепи заряда аккумуляторов; индикаторная лампа 10 и бак для бензина 11.

Глава III

СХЕМА И ПРИНЦИП РАБОТЫ РАДИОСТАНЦИИ Р-104АМ

Радиостанция Р-104АМ состоит из приемопередатчиков Р-104М и Р-105Д с приданными им устройствами электропитания, антенными системами и вспомогательным оборудованием.

Упрощенная схема соединения радиостанции приведена на рис. 12.

Схема и конструкция радиостанции обеспечивают возможность отдельной работы каждого приемопередатчика, а также их совместную работу с ретрансляцией радиотелефонных сигналов из сети радиостанций Р-104М в сеть радиостанций Р-105Д и обратно.

Управление режимом работы приемопередатчиков и ведение радиотелефонного обмена могут осуществляться как непосредственно из автомобиля радиостанции, так и с вынесенного телефонного аппарата 19, к которому в этом случае подключается специальная приставка 18. Приставка совместно с телефонным аппаратом соединяется с радиостанцией двухпроводной соединительной линией протяжением до 300 м.

При необходимости увеличения дальности действия приемопередатчика Р-105Д 5 предусмотрена возможность подключения к нему усилителя мощности УМ-1 6.

Приданная в комплект радиостанции симметрирующая приставка 17 обеспечивает возможность работы приемопередатчика Р-104М 1, имеющего несимметричную схему выхода, на антенну симметричный диполь.

В качестве первичных источников электроэнергии для питания приемопередатчиков и усилителя мощности ис-

пользуются аккумуляторы 2НКН-24 и 5НКН-45. Для зарядки аккумуляторов оборудована резервная система, в состав которой входят: генератор ГСК-1500Ж 11, вращаемый двигателем автомобиля 14; реле-регулятор

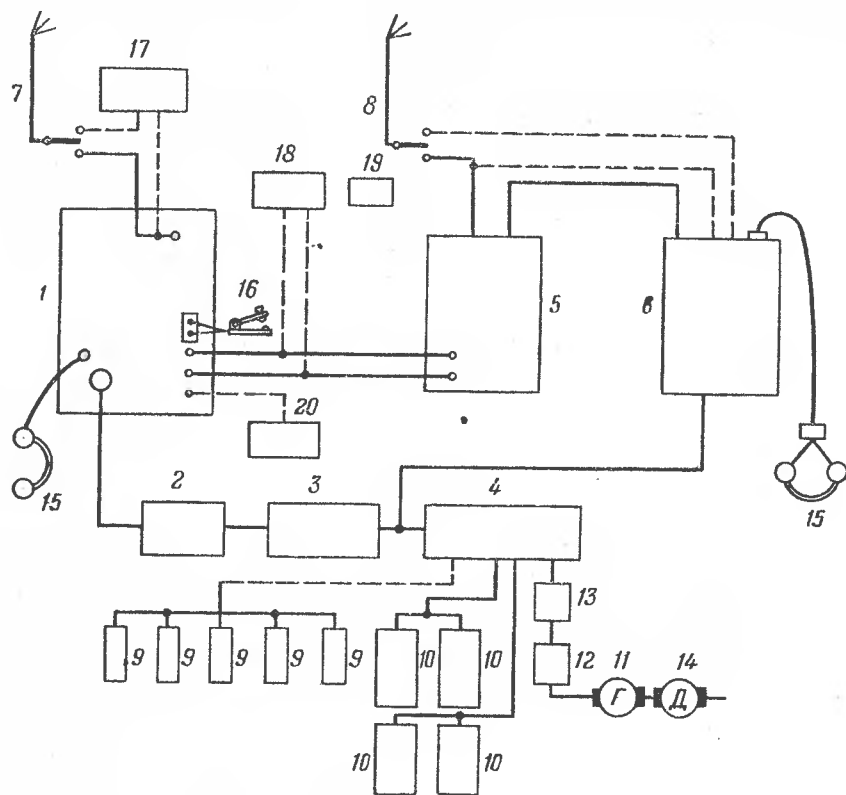


Рис. 12. Упрощенная схема соединения элементов радиостанции Р-104АМ:

1 — приемопередатчик Р-104М; 2 — упаковка питания; 3 — блок питания; 4 — зарядно-распределительный щиток; 5 — приемопередатчик Р-105Д; 6 — усилитель мощности УМ-1; 7 — антенная система Р-104М; 8 — антенная система Р-105Д; 9 — аккумуляторы 2НКН-24; 10 — аккумуляторы 5НКН-45; 11 — генератор ГСК-1500Ж; 12 — реле-регулятор РР-23; 13 — фильтр радиопомех ФР-81; 14 — двигатель автомобиля; 15 — микрофонная трубка и гарнитура; 16 — телеграфный ключ; 17 — симметрирующая приставка; 18 — приставка к телефонному аппарату; 19 — телефонный аппарат ТАИ-43; 20 — приставка автоматического управления ретрансляцией

РР-23 12; фильтр радиопомех ФР-81 13 и зарядно-распределительный щиток 4.

Питание приемопередатчика Р-104М при работе в возимом варианте осуществляется от упаковки питания 2 и блока питания 3. При работе в носимом варианте пи-

тание радиостанции обеспечивается только от упаковки питания.

Аккумуляторы 2НКН-24 9, обеспечивающие питанием приемопередатчики Р-104 и Р-105Д, для зарядки собирают в отдельную группу и подключают к зарядно-распределительному щитку. Аккумуляторы 5НКН-45 10, обеспечивающие питанием приемопередатчик Р-104М при его работе в возимом варианте и усилитель мощности УМ-1, двумя отдельными группами по два последовательно соединенных аккумулятора в каждой подключены к зарядно-распределительному щитку, с помощью которого обеспечивается их поочередное включение на заряд или разряд.

Приемопередатчик Р-104М собран по трансиверной схеме и работает на общих для приемника и передатчика частотах, устанавливаемых одной общей ручкой **УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ**.

Блок-схема приемопередатчика приведена на рис. 13.

Передатчик имеет следующие каскады: возбудитель (состоящий из генератора плавного диапазона частот, кварцевого генератора и балансного смесителя), каскад предварительного усиления мощности, выходной каскад усиления мощности и модулятор. При работе приемопередатчика в возимом варианте выходной каскад усиления мощности работает на лампе ГУ-50 36, а в носимом варианте — на лампе 4П1Л 39.

Приемник собран по супергетеродинной схеме на однотипных лампах 2Ж27Л и имеет следующие каскады: усилитель высокой частоты, смеситель, 1-й гетеродин, два каскада усиления промежуточной частоты, детектор, 2-й гетеродин и усилитель низкой частоты.

Для увеличения помехозащищенности при приеме телеграфных сигналов схема приемника обеспечивает возможность ведения узкополосного приема с применением кварцевого фильтра. При этом включается дополнительный каскад усиления промежуточной частоты, а вместо основного смесителя используется вспомогательный.

Принципиальная схема приемопередатчика изображена на рис. 14.

Применение трансиверной схемы обусловило наличие общих элементов, входящих как в схему приемника, так и в схему передатчиков. Этими общими элементами являются:

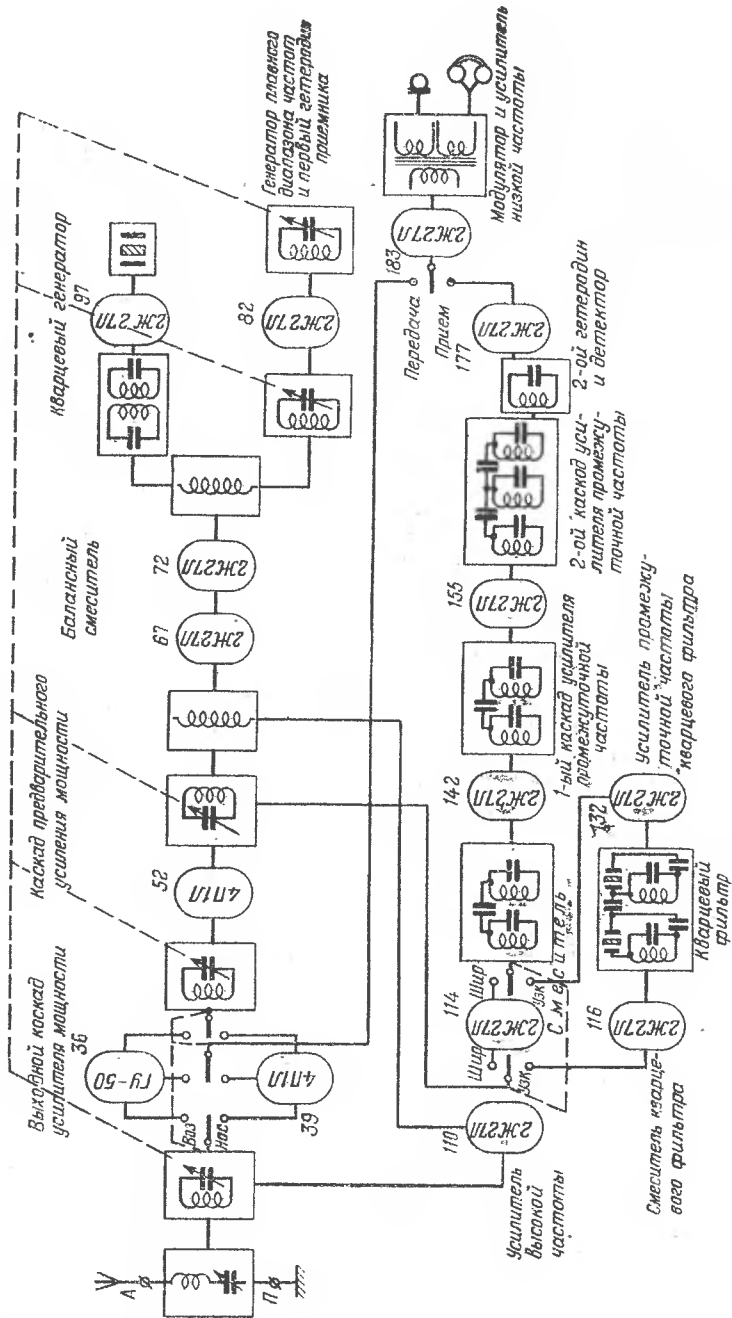


Рис. 13. Блок-схема приемопередатчика Р-104М

1. Генератор плавного диапазона частот, входящий в состав возбuditеля передатчика и используемый при работе на прием в качестве 1-го гетеродина приемника.

2. Антенный контур передатчика — он же входной контур приемника.

3. Анодный контур выходного каскада усиления мощности передатчика, используемый в схеме приемника в качестве сеточного контура усилителя высокой частоты.

4. Сеточный контур каскада предварительного усиления мощности передатчика, выполняющий при работе на прием функции сеточного контура смесителя.

5. Одна из ламп 67 балансного смесителя возбuditеля передатчика, которая совместно с включенным в анодную цепь дифференциальным высокочастотным трансформатором используется в схеме приемника в качестве буферного каскада, уменьшающего влияние каскада усилителя высокой частоты на режим работы 1-го гетеродина.

6. Лампа 183 каскада усилителя низкой частоты приемника и выходной трансформатор 188 приемника, используемые в качестве основных элементов модуляторного каскада при работе передатчика в телефонном режиме.

Схема приемопередатчика обеспечивает возможность проверки точности градуировки шкалы и корректирования частоты генератора плавного диапазона с помощью кварцевого генератора возбuditеля передатчика, включаемого при работе станции на прием, нажатием кнопки 217 НАЖАТЬ ПРИ КАЛИБРОВКЕ, выведенной на переднюю панель. Характерной особенностью приемопередатчика Р-104М является схемное и конструктивное решение возбuditеля, позволяющее перекрывать два поддиапазона рабочих частот приемопередатчика при однодиапазонном генераторе плавного диапазона (он же 1-й гетеродин приемника).

Высокая стабильность рабочих частот обеспечивает возможность вхождения в связь без поиска корреспондента и ведения радиообмена без подстройки.

1. ПЕРЕДАТЧИК

Передатчик радиостанции Р-104М (рис. 14), как указывалось выше, состоит из следующих каскадов:

1. Возбuditеля, в состав которого входят:

— генератор плавного диапазона частот, работающий на лампе 82 (2Ж27Л);

— кварцевый генератор, работающий на лампе 97 (2Ж27Л);

— балансный смеситель на лампах 67 и 72 (2Ж27Л).

2. Каскада предварительного усиления мощности, работающего на лампе 52 (4П1Л).

3. Выходного каскада усиления мощности, работающего в носимом варианте на лампе 39 (4П1Л), а в возимом варианте — на лампе 36 (ГУ-50).

4. Модулятора, работающего на лампе 183 (2Ж27Л).

При работе на передачу колебания, генерируемые генератором плавного диапазона частот и кварцевым генератором напряжения соответственно с частотами $f_{\text{пл. ген}}$ и $f_{\text{кв. ген}}$, подаются на управляющие сетки ламп балансного смесителя.

Выделенные в анодной нагрузке балансного смесителя напряжения комбинационных частот $f_{\text{пл. ген}} + f_{\text{кв. ген}}$ и $f_{\text{пл. ген}} - f_{\text{кв. ген}}$ усиливаются предварительным и выходным каскадами усиления мощности и, поступая через промежуточный контур в антенну, излучаются ею в виде энергии электромагнитных колебаний. В зависимости от настройки контуров каскадов усиления мощности и выходного контура передатчика в эфир излучаются частоты: при работе на первом поддиапазоне $f_{\text{пл. ген}} - f_{\text{кв. ген}}$, а на втором поддиапазоне $f_{\text{пл. ген}} + f_{\text{кв. ген}}$.

При работе в телефонном режиме напряжение звуковой частоты, усиленное модуляторным каскадом, подается на защитную сетку лампы выходного каскада усилителя мощности, в результате чего осуществляется модуляция высокочастотных колебаний токами звуковых частот.

Возбудитель передатчика состоит из генератора плавного диапазона частот, кварцевого генератора и балансного смесителя.

Генератор плавного диапазона частот (плавный генератор) является основным и наиболее ответственным элементом схемы возбудителя, определяющим в значительной степени стабильность частоты приемопередатчика. Он собран по двухконтурной схеме с электронной связью на высокочастотном пентоде 2Ж27Л 82. В этой схеме лампа 82 работает одновременно

и как возбудитель колебаний и как усилитель напряжения (рис. 14).

Генератор обеспечивает получение устойчивых колебаний в плавном диапазоне частот от 2190 до 3570 кГц (с учетом перекрытия на стыке поддиапазонов). Требуемые частоты генерируемых колебаний получаются за счет изменения емкости переменного конденсатора 24Д.

В возбуждении колебаний участвует так называемая внутренняя часть схемы генератора, собранная по трехточечной схеме и включающая в себя катод лампы, ее управляющую и экранирующую сетки и колебательный контур 86, 87, 24Д, 253.

Экранирующая сетка лампы 82 служит анодом возбудителя колебаний. Для уменьшения влияния анодной цепи лампы на сеточную цепь защитная сетка лампы соединена с корпусом приемопередатчика, а экранирующая сетка по высокой частоте заблокирована на корпус конденсатором 80. Так как в этой схеме катод лампы находится под потенциалом высокой частоты относительно корпуса, то в цепь накала лампы включен дроссель 83, представляющий для токов высокой частоты большое сопротивление. Совместно с конденсатором 247 дроссель препятствует замыканию токов высокой частоты через источники питания.

Обратная связь обеспечивается за счет прохождения высокочастотной составляющей анодного тока и тока экранирующей сетки через катодную часть катушки 86.

Катушка самоиндукции сеточного контура связана с управляющей сеткой лампы автотрансформаторной связью. Величина связи выбрана минимально необходимой для устойчивого генерирования колебаний. Такая величина связи ослабляет влияние на стабильность частоты генерируемых колебаний такого дестабилизирующего фактора, как разброс междуэлектродных емкостей ламп, который несомненно может отразиться на настройке плавного генератора при смене ламп.

Основными элементами сеточного контура генератора плавного диапазона являются катушка индуктивности 86 и конденсатор переменной емкости 24Д. Параллельно конденсатору 24Д в контур включены: конденсатор 87 для подбора начальной емкости контура; конденсатор 253 — термокомпенсирующий, обладающий отрицательным температурным коэффициентом, что способ-

ствует поддержанию постоянства величины суммарной емкости контура при колебаниях температуры окружающей среды, и корректировочный конденсатор, с помощью которого осуществляется коррекция частоты генерируемых колебаний. Ротором корректировочного конденсатора служит винт, ввернутый в корпус подстроечного конденсатора 87, неподвижная пластина которого является одновременно и статором корректировочного конденсатора. Ось ротора корректировочного конденсатора выведена на переднюю панель приемопередатчика и закрыта заглушкой, под которой имеется надпись КАЛИБР.

Необходимость обеспечения возможности ведения связи без поиска корреспондента и без подстройки потребовала применения в сеточном контуре возбуждителя высококачественных деталей, обеспечивающих высокую стабильность генерируемой частоты. Витки контурной катушки индуктивности выполнены электролитическим нанесением проводящего слоя на керамический каркас, а в конденсаторе переменной емкости применены керамические оси и компенсационные пружины. Такая конструкция основных деталей контура обеспечивает малую зависимость его параметров (емкости, индуктивности) от изменений температуры окружающей среды.

Для уменьшения влияния влажности окружающей среды на стабильность частоты генерируемых колебаний элементы сеточного контура плавного генератора помещены в герметический экран.

В цепь управляющей сетки лампы 82 включено сопротивление 84, на котором при прохождении постоянной составляющей сеточного тока автоматически создается отрицательное напряжение смещения. Для прохождения токов высокой частоты параллельно сопротивлению 84 включен конденсатор 85.

Усиление чапращения генерируемых колебаний происходит в анодной цепи лампы 82. Анодной нагрузкой лампы служит внешний контур генератора, в состав которого входят: переменный конденсатор 24Г, с помощью которого контур настраивается на заданную частоту, и подстроечный конденсатор 79 для подбора начальной емкости контура и катушки индуктивности 76, являющейся первичной обмоткой трансформатора, связывающего плавный генератор с балансным смесителем.

Постоянное напряжение питания на анод и экрани-

рующую сетку лампы генератора плавного диапазона частот подается с вибропреобразователя упаковки питания, собранного на вибраторе 32, по цепи: фильтр вибропреобразователя, гнездо 12 колодки 4 упаковки питания, через кабель питания на штырек 12 колодки 196 приемопередатчика, контакт 1 разъема А, контакт 3 разъема Г, далее через гасящие сопротивления 77 и 81 питающее напряжение поступает соответственно на анод и экранирующую сетку лампы 82.

Блокировочные конденсаторы 78 и 80 преграждают путь токам высокой частоты через источники питания.

Напряжение 2,4 в для питания цепи накала лампы 82 подается от аккумуляторной батареи 2НҚН-24, подключенной к зажимам 1 и 2 упаковки питания. С зажима 1 плюс аккумуляторной батареи поступает на гнездо 3 колодки 4 упаковки питания и далее через кабель питания на штырек 3 колодки 196 приемопередатчика. Затем напряжение поступает на подвижный контакт переключателя 203 А1 и с неподвижных контактов этого переключателя через штырек 7 разъема А к нити накала лампы 82. Одновременно с этих же контактов «+» напряжение накала подается на нити ламп 67 и 183.

Второй конец нити накала лампы 82 подан на корпус приемопередатчика, соединенный через штырек 10 колодки 196 и кабель питания с минусом аккумуляторной батареи.

В связи с тем что плавный генератор при работе станции на прием выполняет функции 1-го гетеродина, схема цепи питания лампы 82 обеспечивает подачу питающих напряжений на нее как при работе станции на передачу, так и при работе на прием. Подача на лампу напряжений питания прекращается лишь при установке переключателя вида работ 203 в положение ВЫКЛ.

Кварцевый генератор является вторым составным элементом возбуждителя передатчика. Кроме того, он используется также и в качестве калибратора при проверке градуировки шкалы приемопередатчика и корректирования частоты плавного генератора.

В системе возбуждителя передатчика кварцевый генератор вырабатывает колебания стабилизированной частоты 690 кГц, которые, будучи смешаны с колебаниями, выработанными плавным генератором, обеспечивают выделение на выходе каскада балансного смесителя ниж-

ней $f_{пл. ген} - f_{кв. ген}$ и верхней $f_{пл. ген} + f_{кв. ген}$ полос рабочих частот передатчика.

Кварцевый генератор собран по схеме двухконтурного генератора с электронной связью на лампе 97 (2Ж27Л), используемой одновременно в качестве возбудителя колебаний и усилителя напряжения.

В возбуждении колебаний участвует внутренняя часть схемы генератора, включающая в себя катод лампы 97, ее экранирующую и управляющую сетки, а также кварц 100. Применение кварца в составе сеточного контура генератора способствует получению высокостабильных по частоте колебаний.

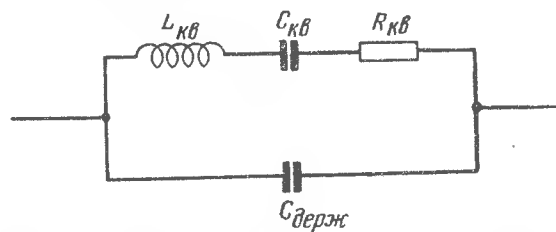


Рис. 15. Эквивалентная схема кварцевой пластины

Известно, что кварцевая пластина по характеру своей работы в электрических цепях эквивалентна колебательному контуру, схема которого изображена на рис. 15, где $L_{кв}$ — индуктивность кварца;

$C_{кв}$ — емкость кварца;

$R_{кв}$ — омическое сопротивление кварца;

$C_{держ}$ — емкость кварцедержателя.

Так же, как обычный колебательный контур, кварцевая пластина имеет собственную резонансную частоту. Частота кварца, используемого в качестве сеточного контура генератора, равна 690 кГц. Характерной особенностью кварца является весьма выгодное соотношение между его омическим $R_{кв}$ и индуктивным $\omega_0 L_{кв}$ сопротивлением. Это соотношение определяет добротность $Q_{кв}$ эквивалентного кварцу колебательного контура:

$$Q_{кв} = \frac{R_{кв}}{\omega_0 L_{кв}},$$

которая практически оказывается значительно выше добротности обычного колебательного контура. Включе-

ние же контура с высокой добротностью в схему генератора с самовозбуждением, как известно, способствует повышению стабильности генерируемых им колебаний. Использование во внутренней части схемы кварцевого генератора кварца 100 вместо обычного колебательного контура обеспечивает стабильность частоты генерируемых колебаний, достаточную для ведения беспойсковой и бесподстроечной связи.

Кварц 100 включен между экранирующей и управляющей сетками лампы 97. Экранирующая сетка в данном случае служит анодом генераторной части лампы, а сопротивление 102 совместно с емкостью 103 — ее нагрузкой. Обратная связь осуществляется через емкостный делитель, составленный конденсаторами 101 и 103.

Усиление напряжения генерируемых колебаний происходит в анодной цепи лампы 97. Анодной нагрузкой служит двухконтурный полосовой фильтр 91, 254, 94, 93, 255, 90 с емкостной связью между контурами через конденсатор 92. Резонансная частота фильтра 690 кГц соответствует собственной частоте колебаний кварца.

Выделенное на фильтре напряжение этой частоты подается на среднюю точку обмотки 75 дифференциального трансформатора, с которой оно через конденсаторы 74 и 65 поступает на управляющие сетки ламп балансного смесителя.

Питание анодной цепи лампы 97 последовательное. Постоянное напряжение питания на анод и экранирующую сетку лампы 97 подается с вибропреобразователя упаковки питания, собранного на вибраторе 32, по цепи: фильтр преобразователя, гнездо 12 колодки 4 упаковки питания, кабель питания, штырек 12 колодки 196 приемопередатчика, контакты 10 и 9 реле 198, контакт 2 разъема А и далее через гасящие сопротивления 96 и 102 соответственно на анод и экранирующую сетку лампы 97.

Конденсатор 95 образует развязывающую цепь для токов высокой частоты.

Отрицательное напряжение смещения на управляющую сетку лампы 97 получается за счет падения напряжения на сопротивлении 99 при прохождении через него постоянной составляющей сеточного тока.

Напряжение на нить накала лампы 97 подается от аккумуляторной батареи 2НКН-24, подключенной к контактам 3 и 10 упаковки питания. С гнезд 3 и 10 колодки 4

упаковки питания через кабель питания плюс батареи поступает на штырек 3 колодки 196 приемопередатчика. Минус батареи накала в свою очередь через кабель питания подается на штырек 10 той же колодки, соединенный с корпусом приемопередатчика.

Затем плюс напряжения 2,4 в через переключатель 203 А1 поступает на контакты 2 и 3 реле 198 и далее через контакт 6 разъема А и дроссель 98 подается на нить накала. Другой конец нити соединен с корпусом приемо-передатчика, на который подан минус аккумуляторной батареи.

Дроссель 98 преграждает путь токам высокой частоты (особенно гармоникам кварцевого генератора) по цепям накала.

Из схемы видно, что питающее напряжение на электроды лампы 97 подается обычно тогда, когда реле 198 работает в положение ПЕРЕДАЧА.

Кварцевый генератор используется также при корректировке частоты и проверке градуировки шкалы приемо-передатчика. Проверка производится при включенной на прием радиостанции. Включение кварцевого генератора в этом случае производится с помощью кнопки 217, введенной на переднюю панель и помеченной надписью НАЖАТЬ ПРИ КАЛИБРОВКЕ. При нажатии кнопки к лампе 97 подключаются питающие напряжения, кварцевый генератор начинает работать и может использоваться в качестве калибратора.

Балансный смеситель (рис. 14) собран на двух лампах 67 и 72 (2Ж27Л) и имеет назначение путем смешения частот кварцевого и плавного генераторов преобразовывать их в рабочие частоты (частоты излучения) передатчика, максимально подавляя в то же время напряжения всех других комбинационных и побочных частот. Рабочие частоты передатчика формируются на выходе балансного смесителя как сумма или разность частот плавного и кварцевого генераторов.

На управляющие сетки ламп 67 и 72 со вторичной обмотки 75 высокочастотного дифференциального трансформатора через разделительные конденсаторы 65 и 74 подается напряжение высокой частоты от генератора плавного диапазона, причем направление витков трансформатора выбрано таким, что напряжение плавного генератора поступает на управляющие сетки ламп 67 и

72 в противоположных фазах. Напряжение, выработанное кварцевым генератором, подводится к средней точке обмотки трансформатора 75 и подается на управляющие сетки ламп балансного смесителя в одинаковой фазе.

Вследствие нелинейности характеристик ламп в их анодных токах появляются переменные составляющие частот, определяющиеся как сумма и разность частот плавного и кварцевого генераторов.

Анодной нагрузкой ламп 67 и 72 служит первичная обмотка 62 трансформатора, вторичная обмотка которого 61 совместно с переменным конденсатором 24В являются основными элементами сеточного контура каскада предварительного усиления мощности передатчика.

В общей анодной нагрузке ламп балансного смесителя, которой является первичная обмотка 62 высокочастотного дифференциального трансформатора, выделяются напряжения ряда частот, из которых основными и полезными являются две полосы частот: верхняя, равная сумме частот плавного и кварцевого генераторов ($f_{пл. ген} + f_{кв. ген}$), и нижняя, равная разности этих частот ($f_{пл. ген} - f_{кв. ген}$).

Другие побочные частоты, образуемые плавным генератором и токами высших гармоник кварцевого генератора, являются вредными. К ним, в частности, относятся частоты 3-й, 4-й, 5-й и 6-й гармоник кварцевого генератора, укладываемые в диапазон рабочих частот передатчика. Если их не ослабить в каскаде балансного смесителя, то они могут быть усилены последующими каскадами передатчика и излучены антенной, создавая помеху приемникам соседних станций, работающих на близких частотах.

Ослабление токов основной частоты кварцевого генератора, а также его гармоник в каскаде балансного смесителя достигается тем, что они поступают на управляющие сетки ламп 67 и 72 в одинаковой фазе, а переменные составляющие токов этих частот в общей анодной нагрузке ламп — в первичной обмотке высокочастотного дифференциального трансформатора 62 — направлены навстречу друг другу и взаимно уничтожаются.

При одинаковых параметрах ламп балансного смесителя и полной симметрии схемы напряжения основной частоты кварцевого генератора и ее высших гармоник

на анодной нагрузке ламп балансного смесителя выделяться не будут.

Одним из способов симметрирования смесителя при различных коэффициентах усиления ламп 67 и 72 является возможность регулировки коэффициента усиления лампы 72 изменением напряжения на ее экранирующей сетке с помощью потенциометра 71. Ось потенциометра со шлицем выведена на шасси блока № 5. При выравнивании коэффициента усиления обеих ламп балансного модулятора возбудитель работает без излучения побочных частот. Что касается частот плавного генератора, то они, будучи всегда сдвинутыми на 690 кГц относительно резонансных частот контуров всех последующих каскадов передатчика, существенно ослабляются в них, и потому на выходе передатчика интенсивность этих частот весьма незначительна.

Благодаря перечисленным выше мерам по нейтрализации токов побочных частот в анодной нагрузке ламп балансного смесителя выделяются преимущественно токи, частота которых равна разности и сумме частот плавного и кварцевого генераторов. За счет соответствующей настройки контуров предварительного и выходного каскадов усиления мощности передатчика на них выделяются (а затем будут излучены антенной в эфир):

— при работе на первом поддиапазоне — разностные частоты ($f_{\text{изл}} \text{ первого поддиапазона} = f_{\text{пл. ген}} - f_{\text{кв. ген}}$);

— при работе на втором поддиапазоне — суммарные частоты ($f_{\text{изл}} \text{ второго поддиапазона} = f_{\text{пл. ген}} + f_{\text{кв. ген}}$).

Так как диапазон частот плавного генератора изменяется от 2190 до 3570 кГц, а частота кварцевого генератора неизменна и равна 690 кГц, диапазон рабочих частот (частот излучения) передатчика Р-104М с учетом перекрытия по краям поддиапазонов находится в следующих пределах:

— при работе на первом поддиапазоне — от (2190 кГц — 690 кГц) = 1500 кГц до (3570 кГц — 690 кГц) = 2880 кГц;

— при работе на втором поддиапазоне — от (2190 кГц + 690 кГц) = 2880 кГц до (3570 кГц + 690 кГц) = 4260 кГц.

Выбранная схема возбудителя позволяет при однодиапазонном плавном по частоте генераторе получить

два поддиапазона рабочих частот передатчика. Отсутствие коммутирующих элементов в схеме возбудителя способствует увеличению стабильности генерируемых им колебаний.

Питание анодных цепей и цепей экранирующих сеток ламп балансного смесителя обеспечивается от вибропреобразователя упаковки питания, собранного на вибраторе 32, по цепи: фильтр вибропреобразователя, гнездо 12 колодки 4 упаковки питания (рис. 26), кабель питания, штырек 12 колодки 196 приемопередатчика, контакт 1 разъема А и далее через гасящее сопротивление 64 на аноды ламп 67 и 72, а через гасящие сопротивления 69 и 71 соответственно на экранирующие сетки этих ламп.

Экранирующие сетки ламп балансного смесителя заблокированы по высокой частоте конденсаторами 68 и 70, а анодная цепь — конденсатором 63.

Отрицательное напряжение смещения на управляющих сетках ламп 67 и 72 получается за счет падения напряжения на сопротивлениях 66 и 73 при прохождении через них постоянной составляющей сеточного тока.

Напряжение накала на нить лампы 72 подается от аккумулятора 2НКН-24, подключенного к зажимам 2 и 3 упаковки питания. Минус аккумуляторной батареи с зажима 3 подается на гнездо 4 колодки 4 упаковки питания, затем через кабель питания поступает на штырек 4 колодки 196 приемопередатчика и далее через переключатель 203 ВІХ, контакты 7 и 8 реле 198 и контакт 5 разъема А подается на нить накала лампы 72. Второй конец нити накала соединен с корпусом приемопередатчика, куда через кабель питания подан плюс аккумуляторной батареи. Как видно из схемы, напряжение накала на нить лампы 72 поступает только тогда, когда реле 198 срабатывает в положение ПЕРЕДАЧА. При работе станции на прием напряжение накала на лампу 72 не поступает и она не работает.

На нить накала лампы 67 напряжение 2,4 в подается от другого аккумулятора, подключенного к зажимам 1 и 2 упаковки питания. Через кабель питания плюс аккумуляторной батареи поступает на штырек 3 колодки 196 приемопередатчика и далее через переключатель 203 АІ поступает на нить накала лампы 67. Другой конец нити накала подключен к корпусу приемопередатчика, куда

через кабель питания присоединен минус аккумуляторной батареи.

В связи с тем что лампа 67 при работе станции на прием используется в качестве буфера между первым гетеродином и усилителем высокой частоты, схема цепи питания обеспечивает подачу питающих напряжений на лампу 67 как при работе станции на передачу, так и при работе на прием. Напряжения питания отключаются от лампы 67 лишь при установке переключателя 203 в положение ВЫКЛ.

Каскад предварительного усиления мощности (рис. 14) предназначен для усиления мощности колебаний рабочих частот, сформированных балансным смесителем. Он собран на лампе 52 (4П1Л) по схеме параллельного питания с контурами в сеточной и анодной цепях.

Колебания высокой частоты, сформированные балансным смесителем и выделившиеся на первичной обмотке 62 дифференциального трансформатора, индуктируются во вторичную обмотку 61 этого трансформатора, которая является катушкой индуктивности сеточного контура каскада предварительного усилителя мощности. С сеточного контура колебания высокой частоты через конденсатор связи 55 поступают на управляющую сетку лампы 52 и усиленными выделяются на настроенном в резонанс контуре, включенном в анодную цепь лампы. Отсюда через конденсатор 41 и сопротивления 38 и 292 колебания поступают соответственно на управляющие сетки ламп 36 и 39 выходного каскада усиления мощности.

В состав сеточного контура входят: индуктивности 61 и 57, конденсатор переменной емкости 24В, подстроечные конденсаторы 58 и 60 и сопрягающий конденсатор 59.

Анодный контур состоит из индуктивностей 42 и 49, конденсатора переменной емкости 24Б, подстроечных конденсаторов 43 и 48 и сопрягающего конденсатора 44.

Необходимые переключения в анодном и сеточном контурах для работы на первом и втором поддиапазонах осуществляются с помощью переключателей 45Б и 45В.

При работе на первом поддиапазоне (1500—2880 кГц) в сеточном и анодном контурах переключателями 45Б и 45В замыкаются накоротко соответственно сопрягающие

конденсаторы 59 и 44, а катушки индуктивности 57 и 49 и подстроечные конденсаторы 58 и 48 отключаются.

При переходе для работы на втором поддиапазоне (2880—4250 кГц) сопрягающие конденсаторы 59 и 44 замыкаются, отключаются конденсаторы 60 и 43 и вместо них включаются подстроечные конденсаторы 58 и 48, параллельно катушкам индуктивности 61 и 42 дополнительно подключаются соответственно коротковолновые катушки 57 и 49.

Настройка сеточного и анодного контуров в резонанс с частотой колебаний, поступающих с балансного смесителя, производится изменением емкости переменных конденсаторов 24В и 24Б при вращении ручки УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ, выведенной на переднюю панель приемопередатчика.

Отрицательное напряжение смещения на управляющую сетку лампы 52 снимается с выпрямителя на германиевых диодах 30 и 40 и выводится на гнездо 11 колодки 4 упаковки питания (рис. 26). Отсюда через кабель питания напряжение смещения поступает на штырек 11 колодки 196 приемопередатчика, затем на контакт 4 разъема А и далее с делителя, составленного сопротивлениями 200 и 213, через сопротивления 56 и 287 подается на управляющую сетку лампы 52.

Постоянное напряжение питания на анод лампы 52 в зависимости от того, в возимом или носимом варианте используется станция, подается от разных источников. При работе в носимом варианте оно подается с выпрямителя, собранного в упаковке питания на германиевых диодах 14, 15, 16, 17 (рис. 26), по цепи: фильтр выпрямителя, сопротивление 21, контакты 6 и 5 реле 6, гнездо 7 колодки 4 упаковки питания, кабель питания, штырек 7 колодки 196 приемопередатчика, контакт 3 разъема А, дроссель 221. При работе в возимом варианте напряжение питания на анод лампы 52 поступает с конденсатора 13 (рис. 27) через контакты 12 и 22 реле 14 или 16, гнездо 1 колодки 17 или 18 блока питания, кабель питания, штырек 1 колодки 5 упаковки питания, штырек 7 колодки 4, кабель питания и далее по той же цепи, что и в носимом варианте.

Дроссель 221 совместно с конденсатором 22 образует разделительные цепи для постоянной и переменной составляющих анодного тока. Конденсатор 22 препятствует

проникновению постоянного напряжения в колебательный контур анодной цепи, а дроссель 221 преграждает путь токам высокой частоты через источники питания.

Напряжение питания на экранирующую сетку лампы 52 подается с вибропреобразователя упаковки питания, собранного на вибраторе 32.

При работе станции в носимом варианте положительное напряжение 100 в поступает на экранирующую сетку лампы 52 по цепи: фильтр преобразователя, сопротивление 7 (так как контакты 7 и 8 реле 6 разомкнуты), гнездо 12 колодки 4 упаковки питания, кабель питания, штырек 12 колодки 196 приемопередатчика и далее через контакт 1 разъема А и сопротивление 51.

При работе в возимом варианте контакты 7 и 8 реле 6 замкнуты, вследствие чего напряжение 100 в подается с фильтра преобразователя к гнезду 12 колодки 4 упаковки питания, минуя сопротивление 7, и далее по той же цепи, что в носимом варианте.

По высокой частоте экранирующая сетка лампы 52 заблокирована на корпус конденсатором 50.

Напряжение накала 2,4 в на половину нити накала лампы 52 подается от аккумулятора 2НКН-24 по той же цепи, что и на лампу 72.

Выходной каскад усиления мощности передатчика выполнен таким образом, что в носимом варианте он работает на лампе 39 (4П1Л), а в возимом варианте на лампе 36 (ГУ-50) (в обоих случаях по сложной схеме с параллельным питанием, рис. 14).

Схемой предусмотрена отдельная работа этих ламп. В зависимости от положения переключателя НОСИМЫЙ—ВОЗИМЫЙ (тумблеры 194 и 205) обеспечивается подача питающих напряжений: в положении ВОЗИМЫЙ—на лампу 36, а в положении НОСИМЫЙ—на лампу 39.

Колебания высокой частоты с анодного контура каскада предварительного усиления мощности поступают через конденсатор связи 41 на управляющие сетки ламп 39 и 36 выходного каскада соответственно через сопротивления 292 и 38 и усиливаются в анодной цепи этих ламп.

Лампы выходного каскада усиления мощности работают на общую для них анодную нагрузку, которой является промежуточный контур, состоящий из катушки

индуктивности 19, конденсатора переменной емкости 24А, подстроечных конденсаторов 20 и 21 и сопрягающего конденсатора 23.

Необходимые переключения для работы промежуточного контура на каждом из поддиапазонов осуществляются с помощью переключателя 45А. Для работы на первом поддиапазоне замыкается накоротко сопрягающий конденсатор 23, включается подстроечный конденсатор 20 и выключается конденсатор 21.

Для работы на втором поддиапазоне размыкается и подключается последовательно с переменным конденсатором 24А сопрягающий конденсатор 23, отключается конденсатор 20, вместо него включается подстроечный конденсатор 21 и закорачивается часть катушки индуктивности 19.

Настройка промежуточного контура на заданную частоту достигается изменением емкости переменного конденсатора 24А при вращении ручки УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ.

Промежуточный контур связан с анодами ламп 39 и 36 соответственно через конденсаторы 25 и 288, которые совместно с высокочастотными дросселями 297 и 26 образуют разделительные цепи для постоянной и переменной составляющих анодного тока этих ламп.

Сопротивления 38 и 292, включенные в цепи управляющих сеток ламп 39 и 36, уменьшают склонность выходного каскада к самовозбуждению.

Подача питающих напряжений на лампы выходного каскада усиления мощности осуществляется по следующим цепям.

Напряжение +4,8 в на нить накала лампы 39 подается со штырька 3 колодки 196 приемопередатчика через контакты 6 и 4 тумблера 205, контакты 5 и 4 реле 198, контакты 3 и 5 тумблера 205, контакт 4 разъема В и сопротивление 305.

К одному концу нити накала лампы 39 напряжение —4,8 в подается со штырька 4 колодки 196 приемопередатчика через контакт 3 разъема В.

На нить накала лампы 36 напряжение +12 в подается с контакта 6 колодки 196 приемопередатчика через контакты переключателя 203 ГХ и 203 ГХІ, контакты 1 и 3 переключателя 194, контакт 10 разъема В. Другой конец нити накала присоединен к корпусу приемопере-

датчика, куда через кабель питания подан минус аккумуляторной батареи.

Как видно из схемы, напряжение накала на нить лампы 39 подается, когда тумблер 205 установлен в положение НОСИМЫЙ и реле 198 сработает в положение ПЕРЕДАЧА, а на нить накала лампы 36 — когда переключатель 194 установлен в положение ВОЗИМЫЙ.

Питание анода лампы 39 осуществляется по цепи: конденсатор 20, контакт 8 колодки 4 упаковки питания, кабель питания, штырек 8 колодки 196 приемопередатчика, контакт 6 разъема В, дроссель 297 и сопротивление 295.

Напряжение на анод лампы 36 подается от блока питания с двух последовательно соединенных конденсаторов 12 и 13 через контакты 14 и 24 реле 14 или 16, гнездо 2 колодки 17 или 18 блока питания, кабель питания, штырек 2 колодки 5 упаковки питания, штырек 5 колодки 4 упаковки питания, кабель питания, штырек 5 колодки 196 приемопередатчика, контакт 9 разъема В, дроссель 26 и сопротивление 37.

Напряжение на экранирующую сетку лампы 36 подается с блока питания (рис. 27), с конденсатора 13 через контакты 12 и 22 реле 14 или 16, гнездо 1 колодки 17 или 18 блока питания, кабель питания, штырек 1 колодки 5, штырек 7 колодки 4 упаковки питания (рис. 26), кабель питания, штырек 7 колодки 196 приемопередатчика, контакт 8 разъема В и сопротивление 35.

Положительное напряжение на экранирующую сетку лампы 39 подается от выпрямителя в упаковке питания через сопротивление 21, контакты 6 и 5 реле 6, гнездо 7 колодки 4 упаковки питания и далее по той же цепи, что и для лампы 36, но через сопротивление 290.

Антенный контур. С промежуточного контура, являющегося анодной нагрузкой ламп выходного каскада усилителя мощности, колебания высокой частоты поступают в индуктивно связанный с ним антенный контур через катушку связи 18.

Антенный контур выполнен настраиваемым и имеет в своем составе, кроме катушки связи 18, катушку индуктивности 17, переменный конденсатор 15 и конденсатор 14 (рис. 14). Последний служит для увеличения начальной емкости контура.

Грубая настройка контура производится с помощью

переключателя 16 **НАСТРОЙКА АНТЕННЫ**, изменяющего индуктивность катушки 17 замыканием части ее витков.

Плавная настройка антенного контура на максимальную отдачу тока в антенну осуществляется изменением емкости переменного конденсатора 15 при вращении ручки **НАСТРОЙКА АНТЕННЫ**.

Выбор наиболее выгодной связи с антенной и настройка антенного контура определяются по максимальному отклонению стрелки прибора 4. Для этого в цепь антенного контура последовательно включена первичная обмотка высокочастотного трансформатора 5, вторичная обмотка которого соединена с магнитно-электрическим прибором 4 через германиевый диод 12. Протекающий через антенный контур ток высокой частоты наводит во вторичной обмотке трансформатора напряжение, которое выпрямляется диодом и проходит через прибор. Максимальной величине тока, протекающего в антенном контуре, соответствует наибольшее отклонение стрелки прибора.

Этим же прибором 4 при нажатии соответствующей кнопки обеспечивается проверка поступающих с источников питания в приемопередатчик напряжений 4,8; 100; 240 и 600 в.

Управление колебаниями передатчика при работе в телеграфном и телефонном режимах

Работа в телеграфном режиме

Для работы передатчика в телеграфном режиме в гнезда колодки 199 включается телеграфный ключ, а переключатель рода работы 203 устанавливается в положение ТЛГ-1 или ТЛГ-2.

В положении ТЛГ-1 или ТЛГ-2 переключателя 203 и при отжатом телеграфном ключе от выпрямителей 30 и 40 в упаковке питания через штырек 11 колодки 4 упаковки питания, кабель питания, штырек 11 колодки 196 приемопередатчика, сопротивление 314, переключатель 203 В, контакт 1 разъема В, сопротивления 40 и 38 или сопротивления 40 и 292 подается отрицательный потенциал на управляющую сетку лампы 36 или лампы 39,

запирая ее. При нажатии телеграфного ключа, т. е. при замыкании гнезд колодки 199, сопротивление 40 подключается к корпусу приемопередатчика и лампа отпирается.

Таким образом, запирающим и отпирающим лампы выходного каскада усилителя мощности осуществляется телеграфная манипуляция.

Пентодная сетка лампы 36 в телеграфном режиме закорачивается на корпус при помощи переключателя 203 АIII. Цепь пентодной сетки лампы 39 коммутируется переключателем 203 BVI и 203 BVII. В телеграфном режиме на пентодную сетку лампы 39 подается положительный потенциал по цепи: штырек 8 колодки 196 приемопередатчика, сопротивление 275, контакты 6 и 4 тумблера 194, контакты переключателя 203 BVI, сопротивление 285, контакты переключателя 203 BVII и контакт 5 разъема В.

Работа в телефонном режиме

Включение передатчика для работы в телефонном режиме осуществляется установкой переключателя рода работ 203 в положение ТЛФ.

Нажатием тангенты микротелефонной трубки или гарнитур, предварительно включенных в колодки 240 или 241 на передней панели, обеспечивается подача питающего напряжения в цепь микрофона, а сработавшие в положение ПЕРЕДАЧА контакты реле 198, кроме включения питания на лампы передатчика, подключают обмотку 1—6 трансформатора 188 в цепь управляющей сетки модуляторной лампы 183.

Управление колебаниями передатчика при работе в телефонном режиме осуществляется с помощью модуляторного каскада, обеспечивающего подачу модулирующего напряжения на защитную сетку включенной на работу лампы выходного каскада усиления мощности.

Сущность управления колебаниями передатчика при работе в телефонном режиме состоит в следующем.

При воздействии во время разговора на мембрану телефона переменного звукового давления в цепи, состоящей из микрофона, обмотки 3—4 трансформатора 188 и аккумулятора (присоединенного к зажимам 2 и 3 упаковки питания), возникают переменные токи, которые индуктируют в обмотке 1—6 трансформатора 188 напряжение звуковой частоты. Это напряжение с обмотки 1—6

трансформатора 188 через конденсатор 187, сопротивление 189 и конденсатор 181 поступает на управляющую сетку модуляторной лампы 183.

Усиленное лампой напряжение звуковой частоты подается на защитную сетку лампы выходного каскада усиления мощности передатчика. При работе станции в носимом варианте модулирующее напряжение снимается с нагрузочного сопротивления 275 модуляторной лампы и затем через разделительный конденсатор 286 поступает на защитную сетку лампы 39. В возимом варианте модулирующее напряжение снимается с нагрузочного сопротивления 195 и подается на защитную сетку лампы 36 через разделительный конденсатор 207.

Таким образом, к включенной на работу лампе выходного каскада усиления мощности оказываются поданными два переменных напряжения: модулирующее напряжение звуковой частоты, поступающее на защитную сетку с модулятора, и напряжение высокой частоты, поданное на управляющую сетку с каскада предварительного усиления мощности. В результате воздействия этих двух напряжений на электронный поток лампы выходного каскада усиления мощности на ее анодном контуре, а затем и в антенном контуре выделится напряжение высокой частоты, огибающая мгновенных значений которого в точности повторяет форму кривой модулирующего напряжения.

Кроме модулирующего напряжения, на защитные сетки ламп выходного каскада усиления мощности одновременно подается также и постоянное отрицательное напряжение смещения, величина которого определяется данными модуляционной характеристики лампы и выбирается такой, чтобы в анодной цепи получились неискаженные, глубоко промодулированные колебания токов высокой частоты.

Напряжение смещения, определяющее начальное положение рабочей точки модуляционной характеристики лампы, снимается с выпрямителя упаковки питания. При работе в носимом варианте на защитную сетку лампы 39 поступает напряжение смещения 30—40 в. В возимом варианте подается отрицательное напряжение смещения 50—60 в.

Напряжение на анод лампы 183 поступает при работе станции в возимом варианте с двух последовательно

соединенных выпрямителей блока питания по цепи: контакты 14 и 24 реле 16, гнезда 2 колодки 17 или 18 блока питания, кабель питания, штырек 2 колодки 5 упаковки питания, кабель питания, штырек 5 колодки 196 приемопередатчика, далее через сопротивление 195, контакты 2 и 4 тумблера 194, переключатель 203 ВVI, контакты 13 и 12 реле 198 и контакт 6 разъема Б. При работе станции в носимом варианте напряжение на анод лампы 183 модуляторного каскада подается с выпрямителя упаковки питания, собранного на германиевых диодах 14—17 по цепи: фильтр выпрямителя, гнездо 8 колодки 4 упаковки питания, кабель питания, штырек 8 колодки 196 приемопередатчика, затем через сопротивление 275, контакты 6 и 4 тумблера 194 и далее по той же цепи, что и в возимом варианте.

Постоянное напряжение на экранирующую сетку модуляторной лампы снимается с фильтра вибропреобразователя упаковки питания, собранного на вибраторе 32, и подается по цепи: фильтр вибропреобразователя, гнездо 12 колодки 4 упаковки питания, кабель питания, штырек 12 колодки 196 приемопередатчика, контакт 3 разъема Б, сопротивление 186. По высокой частоте экранирующая сетка лампы 183 заблокирована на корпус емкостью 185.

Питание на нить накала лампы 183 подается с аккумулятора 2НКН-24, подключенного к зажимам 1 и 2 упаковки питания. Напряжение +2,4 в с зажима 1 упаковки питания через гнездо 3 колодки 4 упаковки питания, кабель питания, штырек 3 колодки 196 приемопередатчика, переключатель 203 AI, контакт 7 разъема А и обмотку 3—5 дросселя 184 поступает на один из концов нити накала лампы 183. Другой конец нити накала подключен к корпусу приемопередатчика, куда подан —2,4 в.

Так как лампа 183 при работе станции на прием выполняет функции усилителя низкой частоты, напряжение с ее нити накала отключается лишь в том случае, когда переключатель рода работ 203 установлен в положение ВЫКЛ.

2. ПРИЕМНИК

Приемник радиостанции Р-104М собран по супергетеродинной схеме на однотипных лампах 2Ж27Л и имеет в своем составе следующие каскады:

- усилитель высокой частоты;
- смеситель;
- 1-й гетеродин;
- два каскада усиления промежуточной частоты;
- 2-й гетеродин и детектор;
- усилитель низкой частоты.

Кроме того, для повышения помехозащищенности при приеме телеграфных сигналов схемой приемника предусмотрена возможность включения кварцевого фильтра. При работе с кварцевым фильтром дополнительно к перечисленным выше каскадам подключается каскад усиления промежуточной частоты и вместо основного смесителя (работающего на лампе 114) включается другой смеситель, работающий на лампе 116.

Отличительными особенностями схемы приемника являются:

- наличие однодиапазонного высокостабильного 1-го гетеродина при двух поддиапазонах рабочих частот приемника (функции 1-го гетеродина приемника выполняет плавный генератор возбудителя передатчика);

- использование общих с передатчиком каскадов и контуров высокой частоты;

- использование модуляторной лампы и микрофонного трансформатора в качестве лампы каскада усиления низкой частоты и выходного трансформатора приемника;

- применение кварцевого фильтра в усилителе промежуточной частоты, позволяющего сужать полосу пропускания приемника, улучшая тем самым помехозащищенность приемника при приеме телеграфных сигналов;

- использование кварцевого генератора возбудителя передатчика в качестве кварцевого калибратора для проверки точности градуировки шкалы приемопередатчика и корректировки частоты плавного генератора (1-го гетеродина).

Постоянные напряжения для питания анодных цепей и цепей экранирующих сеток ламп приемника вырабатываются вибропреобразователем упаковки питания, собранным на вибраторе 32. Плюс выпрямленного напряжения с помощью кабеля питания подается с упаковки питания на штырек 12 колодки 196 приемопередатчика, а минус — на штырек 10 той же колодки.

Напряжение 2,4 в для питания накальных цепей ламп

приемника снимается с аккумулятора 2НКН-24, подключенного к зажимам 1 и 2 упаковки питания. Плюс напряжения 2,4 в с помощью кабеля питания подается на штырек 3 колодки 196 приемопередатчика, откуда непосредственно или через гасящие сопротивления поступает к одним концам нитей накала ламп. Другие концы нитей накала подключаются к корпусу приемопередатчика, куда через кабель питания и штырек 10 колодки 196 выведен минус батареи накала.

Входные цепи и усилитель высокой частоты. Назначение входных цепей приемника — передать принятые антенной сигналы на управляющую сетку лампы усилителя высокой частоты, предварительно усилив напряжение сигнала за счет резонансных свойств контуров. Усиливая напряжение полезного сигнала, входные цепи приемника одновременно значительно ослабляют и не пропускают к управляющей сетке лампы усилителя высокой частоты сигналы других станций, работающих на частотах, близких к частоте полезного сигнала.

Настраиваемые на частоту полезного сигнала контуры входной цепи приемника являются первым элементом, определяющим избирательность приемника. Совместно с контуром усилителя высокой частоты они во многом определяют ослабление сигналов на каналах ложной настройки (в первую очередь на зеркальном канале, частота которого $f_{\text{зерк}} = f_{\text{сигн}} \pm f_{\text{пром}}$), а также ослабляют возможность пролезания помехи, частота которой равна промежуточной частоте приемника.

Входной (антенный) контур приемника (он же антенный контур передатчика) состоит из конденсатора переменной емкости 15, конденсатора постоянной емкости 14, катушки индуктивности 17 и катушки связи 18. Настройка контура на частоту принимаемого сигнала осуществляется изменением емкости переменного конденсатора 15 и подбором числа витков катушки 17 с помощью переключателя 16 при вращении ручек НАСТРОЙКА АНТЕННЫ.

С входного контура приемника колебания принимаемого сигнала поступают в индуктивно связанный с ним сеточный контур усилителя высокой частоты (он же промежуточный контур выходного каскада передатчика). Основными элементами сеточного контура являются кон-

денсатор переменной емкости 24А и катушка индуктивности 19.

Настройка сеточного контура усилителя высокой частоты в резонанс с частотой принимаемого сигнала осуществляется изменением емкости переменного конденсатора 24А при вращении ручки УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ. При переходе с первого поддиапазона на второй переключателем 45А замыкается часть витков катушки индуктивности 19, последовательно с переменным конденсатором 24А соединяется конденсатор постоянной емкости 23 и вместо подстроечного конденсатора 20 включается подстроечный конденсатор 21.

С сеточного контура напряжение принимаемого сигнала через разделительный конденсатор 108 подается на управляющую сетку лампы 110 усилителя высокой частоты. Усилитель высокой частоты используется для повышения величины напряжения принимаемого сигнала до его преобразования в смесительном каскаде, что способствует улучшению одного из основных параметров — чувствительности приемника.

В приемнике радиостанции Р-104М применен резонансный усилитель высокой частоты, собранный на лампе 110, в анодную цепь которой включена обмотка 62 высокочастотного трансформатора, которая в схеме передатчика служит анодной нагрузкой ламп балансного смесителя. Поданное с входного контура через разделительный конденсатор 108 на управляющую сетку лампы 110 напряжение принятого сигнала усиливается ею и с анодной нагрузки лампы — обмотки 62 высокочастотного трансформатора — индуктируется в обмотку 61, являющуюся катушкой индуктивности контура, с которой напряжение высокой частоты поступает на вход смесителя. Переменная составляющая анодного тока лампы 110 протекает через нижнюю (по схеме) половину обмотки 62 и замыкается на катод лампы 110 через конденсатор 63. По верхней половине обмотки 62 ток не проходит, так как она соединена с анодом включенной при работе станции на прием лампы 72 балансного смесителя.

Постоянное напряжение на анод лампы 110 поступает со штырька 12 колодки 196 через сопротивление 64, которое вместе с конденсатором 63 образует развязывающую цепь для токов высокой частоты.

Напряжение на экранирующую сетку лампы 110 снимается с делителя, образованного сопротивлениями 150 и 149, и подается через контакт 9 разъема А и гасящее сопротивление 113. Экранирующая сетка лампы 110 по высокой частоте заблокирована конденсатором 112.

В цепь накала лампы усилителя высокой частоты включено низкоомное сопротивление 111, на котором при прохождении тока накала, а также постоянной составляющей анодного тока и тока экранирующей сетки создается начальное напряжение смещения, подаваемое на управляющую сетку лампы. В цепь управляющей сетки лампы 110 включено сопротивление утечки 109.

Первый гетеродин и буферный каскад. Функции 1-го гетеродина приемника при работе станции на прием выполняет генератор плавного диапазона частот, схема и особенности работы которого были рассмотрены при описании возбуждителя передатчика.

Для того чтобы исключить влияние усилителя высокой частоты на режим работы и стабильность частоты 1-го гетеродина, последний связывается с сеточным контуром смесителя не непосредственно, а через буферный каскад, в качестве которого используется лампа 67 балансного смесителя (не выключающаяся при работе станции на прием) совместно с входным трансформатором и выходным контуром балансного смесителя. Верхние половины (рис. 14) обмоток входного и выходного трансформаторов при этом в работе не участвуют, так как они соединены с лампой 72 балансного смесителя, у которой при переводе станций на прием отключается напряжение, питающее нить накала.

Буферный каскад работает как усилитель напряжения частоты 1-го гетеродина и, несмотря на то, что контур (61, 24В) с другими его элементами имеет расстройку относительно частоты 1-го гетеродина на 690 кГц, на нем выделяется напряжение, достаточное для нормальной работы смесительного каскада.

Смеситель. Преобразование высокочастотного напряжения принимаемых сигналов в напряжение более низкой — промежуточной — частоты осуществляется смесительным каскадом приемника с помощью колебаний 1-го гетеродина. Это достигается путем одновременной подачи на управляющую сетку смесительной лампы двух напряжений: напряжения с частотой принимаемых сиг-

налов ($f_{\text{сигн}}$), поступающего с усилителя высокой частоты, и напряжения с частотой 1-го гетеродина ($f_{\text{гет}}$), поступающего через буферный каскад с генератора плавного диапазона частот.

В результате совместного воздействия этих двух частот на электронный поток смесительной лампы на ее анодной нагрузке выделяется напряжение, имеющее частоту, соответствующую разности частот, подведенных к управляющей сетке. Эту разностную частоту принято называть промежуточной частотой. На всем диапазоне рабочих частот приемника величина ее остается неизменной и численно равной 690 кГц.

При настройке приемника на заданную частоту принимаемых сигналов, вращая ручку УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ, мы одновременно изменяем емкости контуров усилителя высокой частоты и 1-го гетеродина, а следовательно, и их резонансные частоты, отличающиеся друг от друга на 690 кГц.

Приемник радиостанции Р-104М имеет в своем составе два смесителя, работающих на лампах 114 и 116 по схеме односеточного преобразователя (рис. 14), причем одновременно в работе приемника участвует только один из смесителей.

Смеситель на лампе 114 работает при ведении широкополосного приема телефонных и телеграфных сигналов (переключатель рода работ 203 установлен в положение ТЛФ или ТЛГ-1), а также при проверке точности градуировки шкалы приемопередатчика. Анодной нагрузкой лампы 114 служит двухконтурный полосовой фильтр (135, 137, 258 и 140, 141, 259) с внешнеемкостной связью через конденсатор 139. Фильтр настроен на частоту 690 кГц, а выделившееся на нем напряжение подается на управляющую сетку лампы 142 1-го каскада усиления промежуточной частоты.

При переходе на узкополосный прием телеграфных сигналов переключатель рода работ 203 устанавливается в положение ТЛГ-2. При этом отключается напряжение накала с лампы 114, она перестает работать, а вместо нее смесителем начинает работать лампа 116.

В анодной цепи лампы 116 включен узкополосный кварцевый фильтр, настроенный на промежуточную частоту приемника 690 кГц. Применение кварцевого фильтра повышает помехозащищенность приемника, так как

узкая полоса пропускания этого фильтра обеспечивает лучшее подавление сигналов мешающих станций, работающих на частотах, близких к частоте станции полезного сигнала.

Для того чтобы при переходе на узкополосный прием компенсировалось ослабление полезного сигнала, вносимое кварцевым фильтром, одновременно со смесительной лампой 116 включается также лампа 132, выполняющая функции дополнительного усилителя промежуточной частоты. Нагрузкой лампы 132 является тот же первый фильтр промежуточной частоты, которым нагружен основной смеситель — лампа 114.

В приемнике радиостанции Р-104М для получения требуемой узкой полосы пропускания кварцевый фильтр содержит не одну, а две кварцевые пластины 124 и 129. Нагрузкой для каждого из кварцев служат колебательные контуры, настроенные на частоты: один — несколько выше, а другой — несколько ниже промежуточной частоты. Величиной расстройки кварцев относительно промежуточной частоты представляется возможным регулировать полосу пропускания фильтра: чем больше расстройка, тем уже полоса пропускания. Расстройка контуров осуществляется изменением индуктивности катушек 122 и 127 путем ввинчивания или вывинчивания карбонильных сердечников (так же, как и в других контурах промежуточной частоты). С помощью подстроечных конденсаторов 125 и 130 представляется возможным нейтрализовать емкость кварцедержателей.

Питание анодных цепей и цепей экранирующих сеток смесительных ламп 114 и 116, а также дополнительного усилителя промежуточной частоты — лампы 132 — обеспечивается от вибропреобразователя упаковки питания, собранного на вибраторе 32. Постоянное напряжение со штырька 12 колодки 196 поступает на аноды ламп соответственно через гасящие сопротивления 138 и 121.

На экранирующие сетки смесительных ламп постоянное напряжение подается через гасящее сопротивление 119 с делителя, составленного сопротивлениями 150 и 149. Изменяя сопротивление 149, можно регулировать громкость сигнала на выходе приемника. На экранирующую сетку лампы 132 напряжение поступает со штырька 12 колодки 196 через делитель, образованный сопротивлениями 246 и 134.

Анодные цепи и цепи экранирующих сеток ламп 114, 116 и 132 заблокированы конденсаторами 136, 120, 118 и 133.

В цепи управляющей сетки лампы 132 включено сопротивление утечки 131, на котором при прохождении постоянной составляющей сеточного тока создается напряжение смещения.

Дроссели 115 и 117, включенные в цепи накала ламп 114 и 116, не пропускают токов высокой и промежуточной частоты, предохраняя тем самым смесители от паразитных обратных связей с последующими каскадами приемника по накальным цепям.

Усилитель промежуточной частоты предназначен для усиления выделенного на анодной нагрузке смесителя напряжения промежуточной частоты, необходимого для нормальной работы детектора.

В приемнике радиостанции Р-104М применен двухкаскадный усилитель промежуточной частоты, собранный на двух лампах 142 и 155 с тремя полосовыми фильтрами, настроенными на частоту 690 кГц (рис. 14).

В анодную цепь смесителя включен контур 135, 137, 258, а в цепь управляющей сетки лампы 142 1-го каскада усиления промежуточной частоты — контур 140, 141, 259. Контуры связаны между собой емкостью 139. Эти два связанных контура образуют первый полосовой фильтр, настроенный на частоту 690 кГц.

1-й каскад усиления промежуточной частоты состоит из лампы 142 и ее анодной нагрузки — двухконтурного полосового фильтра (146, 151, 260, 152, 153, 154, 261).

2-й каскад усиления промежуточной частоты состоит из лампы 155 с трехконтурным полосовым фильтром (160, 161, 262, 163, 164, 165, 263, 166, 167, 168, 264), включенным между анодом лампы 155 и анодом детекторной лампы 177.

Наличие двух каскадов усиления промежуточной частоты обеспечивает достаточное для нормальной работы детектора усиление по тракту промежуточной частоты, а наличие двух двухконтурных и одного трехконтурного полосовых фильтров, настроенных на частоту 690 кГц, обеспечивает получение требуемой по техническим условиям избирательности приемника и близкой к прямоугольной форме кривой избирательности.

В цепи накала ламп 142 и 155 усилителя промежуточ-

ной частоты включены низкоомные гасящие сопротивления 143 и 156, на которых при прохождении постоянной составляющей анодного, экранированных токов и тока накала создаются напряжения смещения, подаваемые на управляющие сетки этих ламп.

Постоянное напряжение питания на аноды и экранирующие сетки ламп 142 и 155 поступают со штырька 12 колодки 196 через гасящие сопротивления 148, 145, 162 и 158.

Анодные цепи и цепи экранирующих сеток ламп 1-го и 2-го каскадов усиления промежуточной частоты заблокированы по высокой частоте конденсаторами 147, 144, 159 и 157.

Схема приемника предусматривает возможность ручной регулировки громкости сигналов. Это осуществляется плавным изменением постоянного напряжения на экранирующих сетках ламп усилителя высокой частоты 110, работающего смесителя и лампы 1-го каскада усиления промежуточной частоты 142 с помощью делителя напряжения, составленного сопротивлениями 149 и 150. Ручка потенциометра 149 выведена на переднюю панель приемопередатчика и обозначена надписью ГРОМКОСТЬ.

2-й гетеродин и детектор. Так как промежуточная частота 690 кГц выходит далеко за пределы диапазона частот, воспринимаемых органом слуха, то, будучи поданной даже после детектирования и последующего усиления на выход приемника, она все равно осталась бы неслышимой оператором. Вместо звука определенного тона оператор в этом случае услышал бы в телефонах только щелчки, соответствующие моментам нажатия и отжатия телеграфного ключа на передающей станции.

Чтобы сделать сигнал слышимым, т. е. обеспечить возможность ведения слухового приема принятых приемником телеграфных сигналов, необходимо получающиеся после усилителя промежуточной частоты незатухающие высокочастотные колебания промодулировать так, чтобы амплитуда этих колебаний изменялась с звуковой частотой, и затем продетектировать их. После детектирования получается ток постоянного направления, мгновенные значения амплитуд которого воспроизводят кривую модулирующего напряжения.

Преобразование незатухающих высокочастотных ко-

лебаний в модулированное напряжение постоянного направления производится с помощью детектора и 2-го гетеродина приемника, функции которых одновременно выполняет лампа 177 (рис. 14).

2-й гетеродин собран по трехточечной схеме самовозбуждающегося генератора с последовательным питанием. Анодом генератора служит экранирующая сетка лампы 177. Частота генерируемых им колебаний отличается от промежуточной частоты на 1000 Гц. Колебания 2-го гетеродина совместно с колебаниями, подведенными к детектору от усилителя промежуточной частоты, создают в цепи детектора на его нагрузочном сопротивлении 170 напряжение звуковой частоты.

Контур 2-го гетеродина состоит из катушки индуктивности 171 и конденсаторов 172, 265 и 174. С помощью конденсатора переменной емкости 174 можно изменять частоту генерируемых 2-м гетеродином колебаний, тем самым изменяя тон слышимого в телефонах сигнала в пределах ± 500 Гц. Ручка управления этим конденсатором выведена на переднюю панель приемопередатчика и обозначена надписью ТОН.

Разделительный конденсатор 175 препятствует попаданию постоянного анодного напряжения на управляющую сетку лампы и не допускает замыкания этого напряжения на корпус через сопротивление утечки 176.

Так как катод лампы 177 находится под потенциалом высокой частоты, в цепь накала этой лампы включен дроссель 178, который вместе с конденсатором 179 служит фильтром, предотвращающим проникновение колебаний 2-го гетеродина через цепь накала в другие каскады приемника.

Постоянное напряжение на экранирующую сетку лампы 177, являющуюся анодом 2-го гетеродина, поступает со штырька 12 колодки 196 и снимается с делителя, составленного сопротивлениями 215, 251. Конденсатор 216, представляя малое сопротивление токам высокой частоты, не дает им замкнуться через источник питания.

При ведении телефонного приема (где принимаемые антенной высокочастотные колебания уже промодулированы напряжением звуковой частоты) и для выполнения операции проверки градуировки шкалы приемопередатчика колебания 2-го гетеродина не требуются. Срыв колебаний 2-го гетеродина в этих случаях осуществляется

шунтированием контура 2-го гетеродина большой емкостью 319 при установке переключателя 203 АП в положение ТЛФ.

В приемнике радиостанции Р-104М применено диодное детектирование с использованием диода, образуемого анодом и катодом той же лампы 177.

Нагрузкой детектора служит сопротивление 170, на котором в результате детектирования выделяется пульсирующее напряжение, огибающая мгновенных значений которого воспроизводит кривую модулирующей (звуковой) частоты.

Биения частот сигнала промежуточной частоты и 2-го гетеродина при приеме телеграфных сигналов происходят непосредственно в лампе, в общем электронном потоке. Промежутком анод — катод эти биения детектируются.

Высокочастотная слагающая этого напряжения через блокировочный конденсатор 169 замыкается на корпус приемопередатчика, а низкочастотная составляющая через сопротивление 180 и конденсатор 181 подается на управляющую сетку лампы 183 усилителя низкой частоты. Путь постоянной составляющей этого напряжения к управляющей сетке лампы 183 преграждает разделительный конденсатор 181*.

Таким образом, на управляющую сетку лампы усилителя низкой частоты с детектора поступает только напряжение низкой (звуковой) частоты, величина которого подбирается сопротивлением 180.

Усилитель низкой частоты. Назначение усилителя низкой частоты — повысить мощность колебаний звуковой частоты, поступивших с детектора, сделав ее достаточной для нормальной работы телефонов.

В радиостанции Р-104М применен однокаскадный усилитель низкой частоты, собранный по трансформаторной схеме на лампе 183 (рис. 14). Выбранная схема позволяет согласовать сопротивление нагрузки (телефонов) с внутренним сопротивлением лампы, получить большую

* Постоянная слагающая напряжения, выделившегося на нагрузке детектора, в последующем используется как управляющее напряжение для устройств автоматической ретрансляции. Это напряжение можно использовать также для измерения полосы пропускания приемника, при проверке его параметров в процессе ремонта и настройки.

выходную мощность и нужную частотную характеристику приемника.

Поступившее с детектора на управляющую сетку лампы напряжение звуковой частоты усиливается лампой 183 и выделяется затем на ее анодной нагрузке, которой является обмотка 1—6 трансформатора 188. К другой его обмотке 2—5, выполняющей в данном случае функции вторичной обмотки выходного трансформатора приемника, подключены линейные зажимы Л и З, а также контакты 2 и 4 колодок 240 и 241, к которым подключаются телефоны микротелефонной гарнитуры и трубки, с помощью которых оператор слышит сигналы корреспондента.

Примечание. Выходной трансформатор 188 приемника и лампа 183 усилителя низкой частоты при переходе станции на работу в режим ПЕРЕДАЧА выполняют функции соответственно микрофонного трансформатора и лампы модулятора передатчика. В этом случае обмотка 3—4 используется в качестве первичной, а обмотка 1—6 — вторичной обмотки микрофонного трансформатора.

Кварцевый калибратор. На случай, если под влиянием каких-либо дестабилизирующих факторов (колебания температуры, смена ламп, изменение режима питания и др.) несколько изменится первоначально установленная при заводской регулировке частота колебаний, генерируемая плавным генератором (он же 1-й гетеродин), схемой приемопередатчика предусмотрена возможность проверки точности градуировки шкалы приемопередатчика и корректировка частоты плавного генератора.

Для этой цели применяется кварцевый калибратор, функции которого в радиостанции Р-104М выполняет кварцевый генератор возбуждителя передатчика.

Проверку точности градуировки шкалы приемопередатчика и корректировку частоты плавного генератора производят при включенной на прием станции и установленном в положении ТЛФ переключателе рода работ 203.

Нажав кнопку 217, обозначенную на передней панели приемопередатчика надписью НАЖАТЬ ПРИ КАЛИБРОВКЕ, подаем напряжение питания на лампу 97 кварцевого генератора, который начинает генерировать колебания. Кварцевый генератор, кроме основной частоты 690 кГц, генерирует также и высшие гармоники, ряд которых, в частности третья, четвертая, пятая и шестая

гармоники, имеющие соответственно частоты $690 \times 3 = 2070$ кГц, $690 \times 4 = 2760$ кГц, $690 \times 5 = 3450$ кГц и $690 \times 6 = 4140$ кГц, находятся в пределах рабочего диапазона частот приемопередатчика. Если при работе радиостанции на передачу генерируемые кварцевым генератором частоты высших гармоник считаются вредными и даже приняты меры по их нейтрализации балансным смесителем, то для проверки точности градуировки шкалы приемопередатчика они являются полезными и наряду с основной частотой кварцевого генератора (690 кГц) используются как опорные частоты, по которым производится проверка частоты плавного генератора (1-го гетеродина приемника).

Сущность процесса проверки точности настройки плавного генератора заключается в следующем. При включении кварцевого генератора (кнопка 217 нажата) на управляющую сетку лампы смесителя 114 приемника будут поступать напряжение частоты плавного генератора, напряжение частоты, получающейся в результате смешения лампой 67 балансного смесителя основных частот плавного и кварцевого генераторов, напряжение высших гармоник кварцевого генератора.

В результате совместного воздействия этих частот на управляющую сетку лампы смесителя 114 на полосовом фильтре — анодной нагрузке этой лампы — выделяются частоты, близкие по величине к промежуточной частоте 690 кГц.

Если частота плавного генератора почему-либо окажется отличной от положенной для нее величины (принимаемого сигнала ± 690 кГц), то на сопротивлении 170 нагрузки детектора выделится напряжение, частота которого равна расстройке плавного генератора от номинальной частоты. Тон этой частоты будет прослушиваться в телефонах на выходе приемника. Когда частота плавного генератора соответствует номиналу и точно равна частоте принимаемого сигнала ± 690 кГц, в телефонах тон не прослушивается (нулевые биения).

Поясним сказанное на конкретном примере (проверка точности градуировки шкалы в конце второго поддиапазона) и ознакомимся с методикой корректирования частоты плавного генератора. Для этого шкалу приемопередатчика устанавливаем по ближайшей контрольной точке, которая соответствует частоте 4140 кГц. При этом

контуры 19, 24А; 42, 24Б и 61, 24В окажутся настроенными на частоту 4140 кГц, а контуры плавного генератора 76, 24Г и 86, 24Д — на частоту 4140 кГц — 690 кГц = 3450 кГц. Допустим, что под влиянием какого-либо дестабилизирующего фактора настройка плавного генератора изменилась и вместо частоты 3450 кГц он генерирует частоту 3452 кГц. После включения кварцевого генератора (нажатием кнопки 217) на управляющую сетку лампы 114 будут поданы напряжения трех частот: частоты плавного генератора 3452 кГц; частоты смешения основных частот плавного и кварцевого генераторов $3452 + 690 = 4142$ кГц; частоты четвертой гармоники кварцевого генератора 4140 кГц. На анодной нагрузке лампы 114 выделяются две частоты, близкие по своему значению к величине промежуточной частоты, на которую настроен полосовой фильтр. Этими частотами являются $4142 - 3452 = 690$ кГц и $4140 - 3452 = 688$ кГц.

После детектирования на нагрузочном сопротивлении детектора выделится частота биений этих двух частот ($690 - 688 = 2$ кГц), соответствующая величине расстройки плавного генератора от номинала. Тон этой частоты будет прослушиваться в телефонах.

Корректирование частоты плавного генератора производится вращением винта корректировочного конденсатора, входящего в состав внутреннего контура плавного генератора. Вращая винт корректировочного конденсатора, добиваются постепенного понижения тона слышимого в телефонах звука до момента его пропадания (нулевые биения).

Так же производится проверка точности градуировки шкалы приемопередатчика и корректировка частоты плавного генератора (1-го гетеродина) на первом поддиапазоне по контрольным частотам 2070 кГц и 2760 кГц, соответствующим третьей и четвертой гармоникам кварцевого генератора, а на втором поддиапазоне — по контрольным частотам 3450 кГц и 4140 кГц (пятая и шестая гармоники кварцевого генератора).

Описанным выше способом (по нулевым биениям), используя в качестве калибратора кварцевый генератор-возбудитель передатчика, без применения каких-либо посторонних вспомогательных приборов, представляется возможным контролировать и точно подстраивать частоту плавного генератора-возбудителя передатчика (1-го ге-

теродина приемника). Это обеспечивает возможность поддержания большой точности жестко фиксированных каналов связи, что необходимо для вхождения в связь без поиска корреспондента и ведения связи без подстройки.

3. СИММЕТРИРУЮЩАЯ ПРИСТАВКА

Принцип действия антенны симметричный диполь заключается в том, что при питании антенны по схеме двухтактных токов фидера, являющийся вертикальной частью антенны, при работе станции на передачу не излучает электромагнитную энергию, а при работе на прием не принимает ее. Это происходит потому, что действие тока в одном проводе фидера нейтрализуется действием тока, протекающего в обратном направлении в другом проводе фидера. В то же время горизонтальная часть антенны излучает энергию в зенит с максимальным коэффициентом усиления, что является следствием совместного действия токов, протекающих в обеих ветвях антенны в одном направлении.

Питание антенны симметричный диполь по схеме двухтактных токов может быть осуществлено передатчиком, имеющим симметричную схему выхода, при которой на выходных зажимах обеспечивается получение равных по амплитуде и сдвинутых на 180° по фазе напряжений.

Для того чтобы приемопередатчик Р-104М, имеющий несимметричную схему выхода, мог работать на приданную радиостанции антенну симметричный диполь, ее подключают к приемопередатчику не непосредственно, а через специальное согласующее устройство — симметрирующую приставку (рис. 16).

Схема приставки представляет собой два совершенно одинаковых колебательных контура, настраивающихся на весь диапазон рабочих частот приемопередатчика с помощью сопряженного сдвоенного блока переменных конденсаторов 8 и 9. Контуры связаны между собой катушкой 2, индуктивность которой вдвое больше индуктивности каждой из катушек 1 и 3.

Сущность действия симметрирующей приставки заключается в том, что поданные на ее входные зажимы А и П с одноименных зажимов несимметричного выхода передатчика Р-104М высокочастотные колебания благо-

даря соответствующей настройке контуров приставки создают на ее выходных зажимах Φ_1 и Φ_2 равные по амплитуде и сдвинутые на 180° по фазе напряжения аналогично тому, как это бывает у передатчиков, имеющих

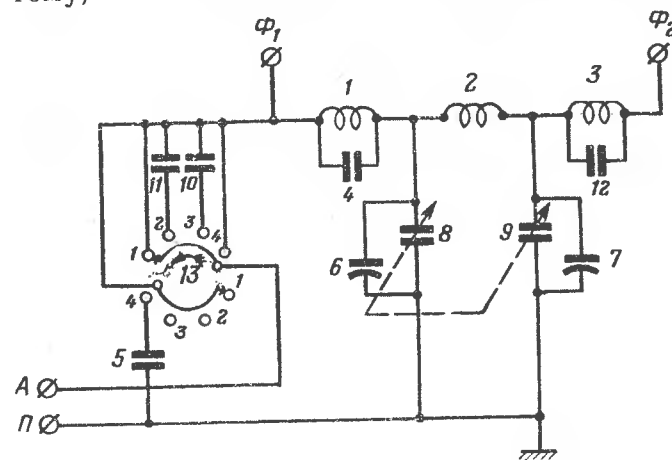


Рис. 16. Схема симметрирующей приставки

симметричную схему выхода. Присоединив к выходным зажимам приставки Φ_1 и Φ_2 провода фидера антенны симметричный диполь, обеспечиваем питание антенны по схеме двухтактных токов (рис. 17).

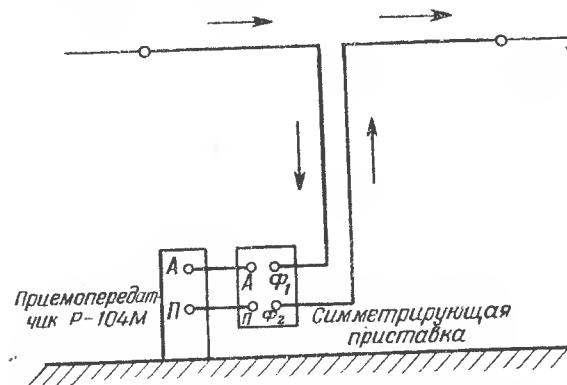


Рис. 17. Питание антенны симметричный диполь по схеме двухтактных токов

Принцип действия симметрирующей приставки основан на свойстве линии, длина которой равна половине длины волны, изменять фазу поданного напряжения на

180°. Получение на выходных зажимах Φ_1 и Φ_2 симметрирующей приставки сдвинутых по фазе на 180° напряжений достигается лишь тогда, когда для данной рабочей частоты выдерживается соотношение

$$4n^2f^2L^2C = 1,$$

где L — индуктивность в генри;
 C — емкость в фарадах;
 f — рабочая частота в герцах.

Это соотношение поддерживается на всем диапазоне рабочих частот передатчика за счет плавного изменения емкости переменных конденсаторов 8 и 9 приставки, подвижные пластины которых насажены на общую ось, вращаемую ручкой НАСТРОЙКА.

Принцип работы симметрирующей приставки заключается в следующем.

В точках a , b (рис. 18) напряжения по отношению к точке 0 в любой момент находятся в противофазе и одинаковы по величине, т. е. симметричны относительно точки 0 . Благодаря этому и представляется возможным питать через приставку симметричную антенну, несмотря на то, что передатчик имеет несимметричную схему выхода (зажим Π подключен к корпусу).

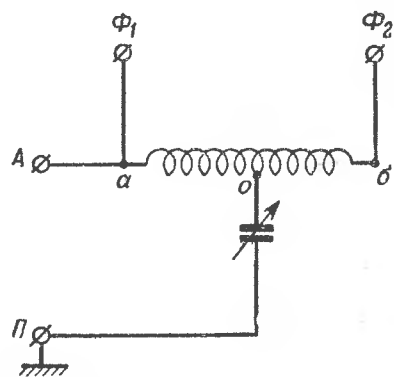


Рис. 18. Упрощенная схема симметрирующей приставки

Симметрирующая приставка имеет в своем составе:

- переменные конденсаторы 8 и 9 (рис. 16), с помощью которых производится настройка контуров приставки на частоты рабочего диапазона передатчика;
- конденсаторы 6 и 7, выравнивающие начальные емкости переменных конденсаторов 8 и 9;
- катушки индуктивности 1, 2 и 3;
- конденсаторы 4 и 12, выравнивающие собственную межвитковую емкость катушек 1 и 3;
- конденсаторы 10 и 11 — укорачивающие;
- конденсатор 5, включаемый параллельно входным зажимам приставки A и Π при работе передатчика в ко-

ротковолновой части диапазона, где сопротивление антенны становится достаточно большим;

— переключатель 13.

При настройке передатчика, работающего на антенну симметричный диполь, визир ручки НАСТРОЙКА симметрирующей приставки устанавливается по шкале на рабочую частоту приемопередатчика, а переключатель 13 приставки ставится сперва в положение 1. Если передатчик при этом положении переключателя не настраивается, то переключатель последовательно переводят в положения 2, 3 или 4, добиваясь при настройке передатчика наибольшего тока в антенне.

При ненастроенной симметрирующей приставке должного эффекта работы антенны симметричный диполь получить не удастся, и это приводит к уменьшению дальности действия станции, так как передатчик оказывается нагруженным на сопротивление, в четыре раза меньшее входного сопротивления антенны.

4. ПУЛЬТ КОМАНДИРА

Пульт командира предназначен для самостоятельного управления радиостанциями командиром со своего места.

При установке переключателя пульта командира в положение 1, 2 или 4 командиру обеспечивается возможность управления любой из установленных радиостанций: Р-104М, Р-105Д и дополнительно установленной радиостанцией Р-105Д, Р-108Д или Р-109Д.

Переключение управляемой радиостанции с приема на передачу производится нажатием клапана тангенты микротелефонной трубки пульта командира. Прием на пульте командира может производиться на микротелефонную трубку или же на динамик при включенном усилителе низкой частоты.

При включении усилителя низкой частоты (ручка регулятора громкости в верхнем левом углу пульта командира) загорается индикаторная лампочка ПУЛЬТ ВКЛЮЧЕН, показывающая, что на усилитель пульта командира подается питание 12 в.

Питание усилителя осуществляется от автомобильного аккумулятора, работающего в буферном режиме с автомобильным генератором Г-5.

Напряжение питания усилителя низкой частоты в за-

1-3 мкФ
2-4 100

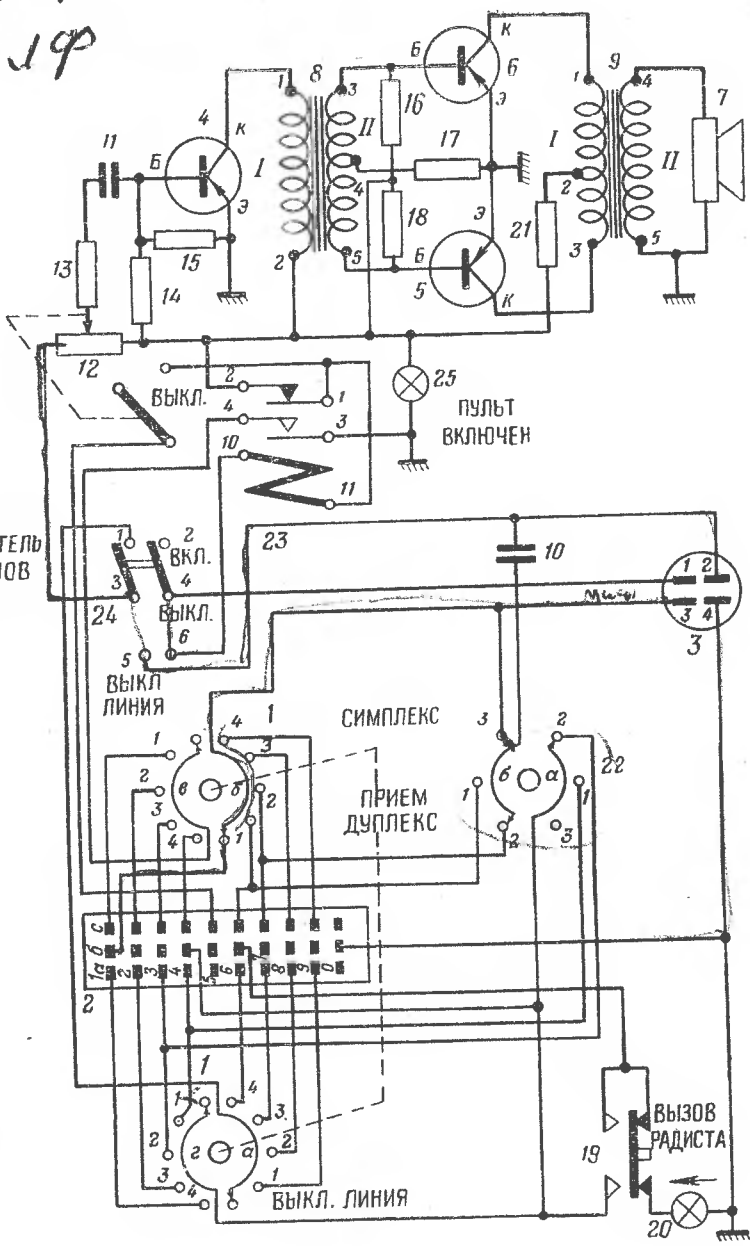


Рис. 19. Принципиальная схема пульта командира

висимости от скорости вращения генератора Г-5 может находиться в пределах 12—15 в.

Усилитель низкой частоты пульта командира состоит из двух каскадов, собранных на плоскостных кристаллических триодах (рис. 19).

Входной каскад усилителя низкой частоты собран на кристаллическом триоде П-203, нагрузкой которого является первичная обмотка междуплампового трансформатора 8.

Оконечный каскад выполнен по двухтактной схеме на двух кристаллических триодах П-203. Регулировка усиления производится потенциометром 12.

Пульт командира в радиостанции Р-104АМ (или Р-104М) применен от радиостанции Р-125, имеющей другие тактико-технические данные; поэтому при использовании этого пульта нужно иметь в виду следующее:

- тумблер 24 ВКЛ. и ВЫКЛ. ПОДАВИТЕЛЬ ШУМОВ должен быть все время в положении ВЫКЛ.;
- кнопкой ВЫЗОВ РАДИСТА не пользоваться;
- переключатель 22 СИМПЛЕКС — ДУПЛЕКС должен быть все время в положении СИМПЛЕКС;
- при установке переключателя 1 в различные положения командиру обеспечивается: в положении 1 — управление радиостанцией Р-105Д; в положении 2 — управление дополнительно установленной радиостанцией Р-105Д, Р-108Д или Р-109Д; в положении 4 — управление радиостанцией Р-104М;
- переключатель 1 в положении ВЫКЛ. ЛИНИЯ обеспечивает выключение пульта командира, но связь по телефонной линии с пульта в радиостанциях Р-104АМ и Р-104М не обеспечивается.

Пульт командира соединяется с радиостанциями специальным кабелем, имеющим на одном конце тридцати-контактную колодку, которая соединяется с пультом командира, на другом конце кабель соединяется тремя проводами с колодками, вставляемыми в гарнитурные колодки радиостанции.

5. ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМОМ РАБОТЫ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКА

Схема радиостанции Р-104М предусматривает возможность дистанционного управления режимом работы приемопередатчика и ведения радиотелефонного обмена

с вынесенного телефонного аппарата ТАИ-43. Телефонный аппарат в этом случае соединяется с радиостанцией через специальную приставку (рис. 20) с помощью соединительной линии.

Вспомогательными элементами схемы приемопередатчика, позволяющими осуществлять дистанционное управление режимом работы приемопередатчика, являются:

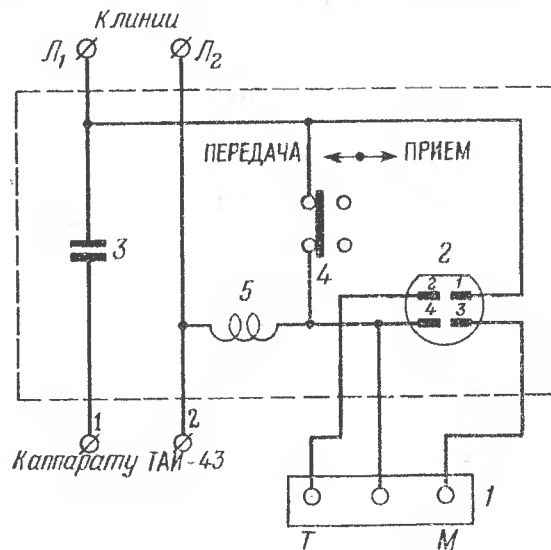


Рис. 20. Схема приставки к телефонному аппарату

тумблер 278 и реле 277 (рис. 14). Обмотка реле 277 питается напряжением 100 в, получаемым с вибропреобразователя упаковки питания, работающего на вибраторе 32. Это напряжение, поданное через соединительную линию после включения тумблера 4 приставки (рис. 20) и тумблера 278 приемопередатчика и через сопротивление 276, поступает на обмотку реле 277. При срабатывании реле 277 его контакты включают питание на обмотку реле 198, переключающего режим работы приемопередатчика с присма на передачу и обратно.

Для обеспечения возможности дистанционного управления режимом работы станции с вынесенного пункта управления тумблер 278 должен быть установлен в положение ДИСТ. УПР., а соединительная линия подключена к зажимам Л (242) и З (243), расположенным в нижней части передней панели приемопередатчика.

На рис. 21 приведена упрощенная схема, поясняющая принцип осуществления дистанционного управления приемопередатчиком с вынесенного пункта управления.

На вынесенном пункте управления соединительная линия присоединяется к зажимам Л₁ и Л₂ приставки, а ее зажимы 1 и 2 — к линейным зажимам телефонного аппарата ТАИ-43.

Приставка к телефонному аппарату (рис. 20) в своем составе имеет: тумблер 4, замыкающий и размыкающий цепь постоянного напряжения 100 в, управляющего работой реле 277 (рис. 21); конденсатор 3, преграждающий путь постоянному току к телефонному аппарату; дроссель 5, разделяющий цепи постоянного и переменного (разговорного) тока; колодку 1, подключаемую к соответствующей ответной колодке телефонного аппарата в том случае, когда вместо трубки аппарата используется микротелефонная гарнитура или микротелефонная трубка, приданные в комплект радиостанции; колодку 2, куда в упомянутом выше случае включается микротелефонная гарнитура.

При ведении обмена с использованием трубки ТАИ-43 перевод станции с приема на передачу и обратно осуществляется переключением тумблера 4 приставки. При установке тумблера 4 в положение ПЕРЕДАЧА обеспечивается включение питающего напряжения на обмотку реле 277 приемопередатчика. Напряжение +100 в в этом случае поступает на обмотку реле 277 со штырька 12 колодки 196 через установленный в положение ДИСТ. УПР. тумблер 278. Второй вывод обмотки реле 277 соединяется с —100 в по цепи: сопротивление 276, зажим Л (242) приемопередатчика, провод соединительной линии, зажим Л₁ приставки, тумблер 4, дроссель 5, зажим Л₂ приставки, второй провод соединительной линии, зажим З (243) приемопередатчика. Зажим З (243) через корпус приемопередатчика соединен со штырьком 10 колодки 196 (рис. 14), куда подано напряжение —100 в от вибропреобразователя упаковки питания. После включения напряжения на обмотку реле 277 его контакты замкнутся и тем самым обеспечат подачу напряжения 2,4 в на обмотку реле 198 от аккумулятора 2НКН-24, подключенного к зажимам 2 и 3 упаковки питания.

Включение напряжения на обмотку реле 198 вызовет его срабатывание, а замкнувшиеся контакты реле обеспе-

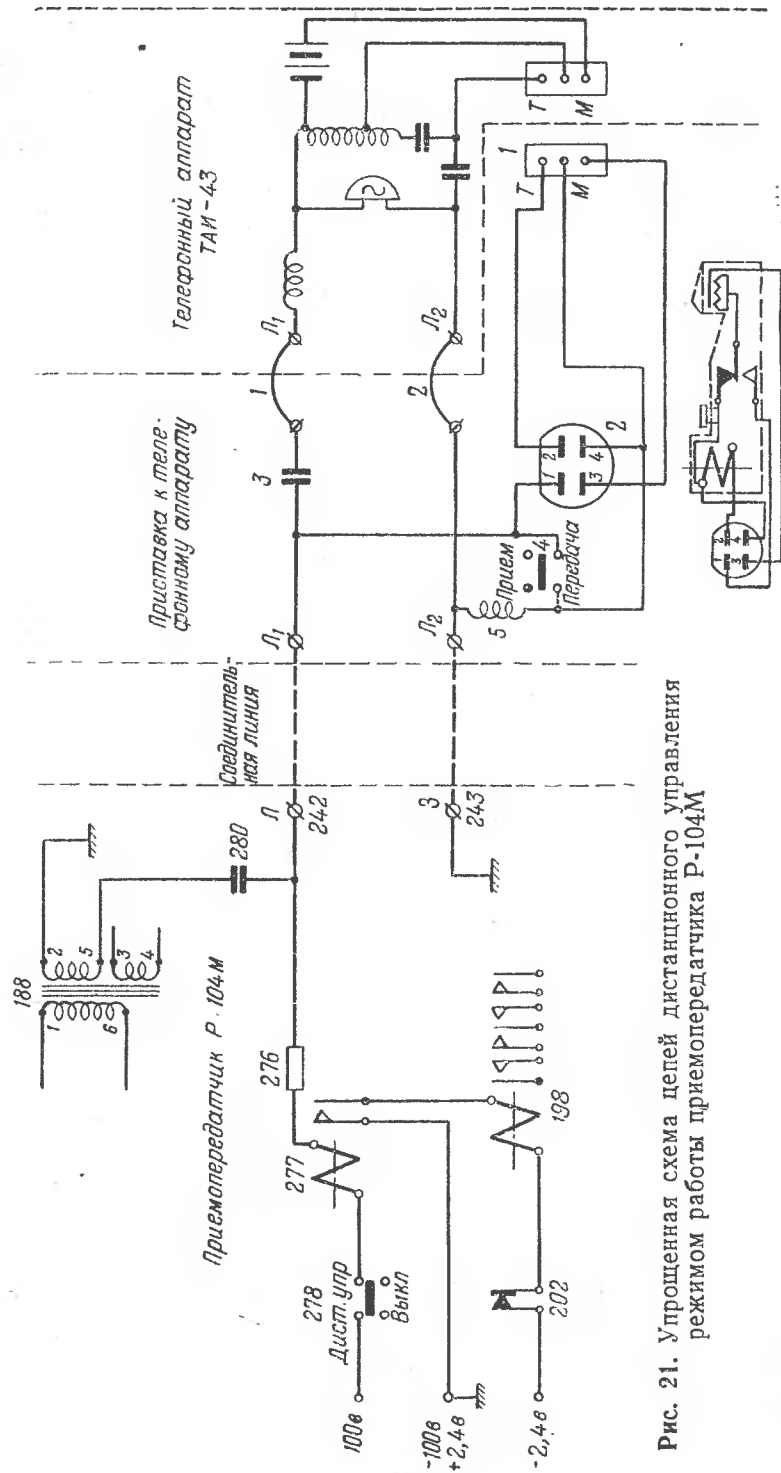


Рис. 21. Упрощенная схема цепей дистанционного управления режимом работы приемопередатчика Р-104М

чат подачу питающих напряжений на лампы передатчика, в результате чего передатчик будет включен.

При работе на передачу напряжение звуковой частоты с микрофонной цепи телефонного аппарата поступает на зажимы 1 и 2 приставки, затем через конденсатор 3 на зажимы L_1 и L_2 приставки, отсюда по проводам соединительной линии к зажимам Л и 3 приемопередатчика. Пройдя через конденсатор 280, звуковое напряжение окажется подключенным к обмотке 5—2 трансформатора 188. Наведенное им в обмотке 6—1 напряжение поступает в цепь управляющей сетки лампы 183 модулятора (рис. 14) и далее усиленное им подается на защитную сетку выходного каскада усиления мощности передатчика.

Перевод рабочего режима станции с передачи на прием при ведении радиообмена с вынесенного пункта управления осуществляется установкой тумблера 4 на приставке к телефонному аппарату в положение ПРИЕМ. При этом прерывается цепь питания обмотки реле 277 и его контакты размыкаются. Разомкнувшись, они отключают напряжение с обмотки реле 198, вследствие чего контакты этого реле займут исходное положение, обеспечив тем самым подачу напряжений на лампы, участвующие в работе схемы приемника.

Схема приставки к телефонному аппарату позволяет использовать для ведения радиообмена с вынесенного пункта управления не только трубку телефонного аппарата ТАИ-43, но также приданные комплекту радиостанции гарнитуру или микротелефонную трубку.

Гарнитура или микротелефонная трубка подключается к колодке 2 приставки, а ее трехгнездная колодка 1 подключается к соответствующей трехштырьковой колодке телефонного аппарата (вместо трубки). В этом случае тумблер 4 приставки ставится в положение ПЕРЕДАЧА, а управление рабочим режимом приемопередатчика осуществляется нажатием (при работе на передачу) и отжатием (при работе на прием) кнопки гарнитуры или тангенты микротелефонной трубки. Питание микрофона обеспечивается в этом случае от батареи телефонного аппарата ТАИ-43.

Тракт разговорного тока и принимаемых приемником сигналов сохраняется тот же, что был при пользовании трубкой телефонного аппарата.

6. РЕТРАНСЛЯЦИЯ

В радиостанции Р-104М предусмотрена возможность ретрансляции радиотелефонных сигналов из сети радиостанций УКВ диапазона в сеть радиостанций КВ диапазона и обратно. Это осуществляется с помощью установленных в автомобиле радиостанции Р-104АМ приемопередатчиков Р-105Д и Р-104М. Сигналы, принятые из эфира и преобразованные в токи звуковой частоты приемником одного из приемопередатчиков, например Р-104М, модулируют высокочастотные колебания другого передатчика (Р-105Д) и затем излучаются антенной системой последнего в эфир (рис. 22, а). Возможен и обратный случай, когда принятые и преобразованные в токи звуковой частоты приемником Р-105Д сигналы модулируют высокочастотные колебания передатчика Р-104М (рис. 22, б).

При использовании радиостанции Р-104АМ в качестве ретрансляционной станции необходимо предварительно выполнить следующее:

— соединить между собой (рис. 21) низкочастотные тракты приемопередатчиков Р-104М и Р-105Д, для чего зажимы Л (242) и З (243) приемопередатчика Р-104М соединить соответственно с зажимами ЛИНИЯ и ПРОТИВОВЕС приемопередатчика Р-105Д;

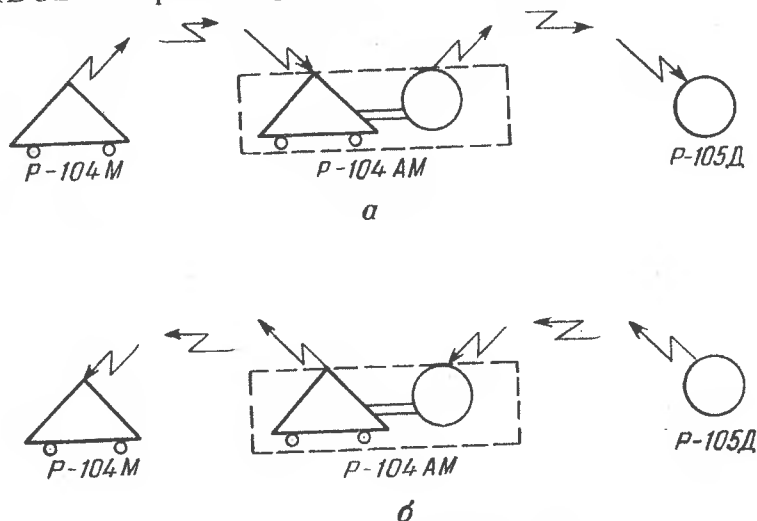


Рис. 22. Схема ретрансляции:

а — ретрансляция сигналов из сети радиостанций Р-104М в сеть радиостанций Р-105Д; б — ретрансляция сигналов из сети радиостанций Р-105Д в сеть радиостанций Р-104М

— тумблер дистанционного управления 278 на передней панели приемопередатчика Р-104М установить в положение ВЫКЛ;

— переключатели $П_{11}$ и $П_{12}$ блока дистанционного управления и ретрансляции приемопередатчика Р-105Д установить в положение ВЫКЛ.

При указанном положении переключателей управление ретрансляцией, т. е. перевод рабочего режима приемопередатчиков Р-104М и Р-105Д с приема на передачу и обратно, осуществляется с приемопередатчика Р-104М.

Схема станции предусматривает возможность как автоматического, так и ручного управления ретрансляцией.

Для ручного управления ретрансляцией в схеме приемопередатчика Р-104М используется специальный ключ 279 — РУЧНАЯ РЕТРАНСЛЯЦИЯ, с помощью которого обеспечивается перевод рабочего режима приемопередатчиков Р-104М и Р-105Д с передачи на прием и обратно (рис. 23).

Рассмотрим возможные варианты работы радиостанции Р-104АМ, когда она используется в качестве ретрансляционной станции.

1. При дежурном приеме в ожидании вызова корреспондента с любой из сетей ключ 279 РУЧНАЯ РЕТРАНСЛЯЦИЯ устанавливается в положение ВЫКЛ. При этом оба приемопередатчика (Р-104М и Р-105Д) работают на прием.

2. Когда последовал вызов корреспондента из сети радиостанций Р-104М и принимаемые от него сигналы требуется ретранслировать в сеть радиостанций Р-105Д, ключ 279 РУЧНАЯ РЕТРАНСЛЯЦИЯ переводится в положение ПРИЕМ. При этом приемник станции Р-104М остается включенным и продолжает прием сигналов корреспондента, а станция Р-105Д переключится с приема на передачу.

Управляющее напряжение +100 в, обеспечивающее включение передатчика Р-105Д, снимается в этом случае со штырька 12 колодки 196 приемопередатчика Р-104М и подается на обмотку реле 301 приемопередатчика Р-105Д по цепи: штырек 12 колодки 196, гасящее сопротивление 304, контакты 5 и 6 ключа 279, замкнувшиеся при переводе ключа в положение ПРИЕМ, зажим Л приемопередатчика Р-104М. Отсюда по соединительному проводу напряжение +100 в поступает на зажим ЛИ-

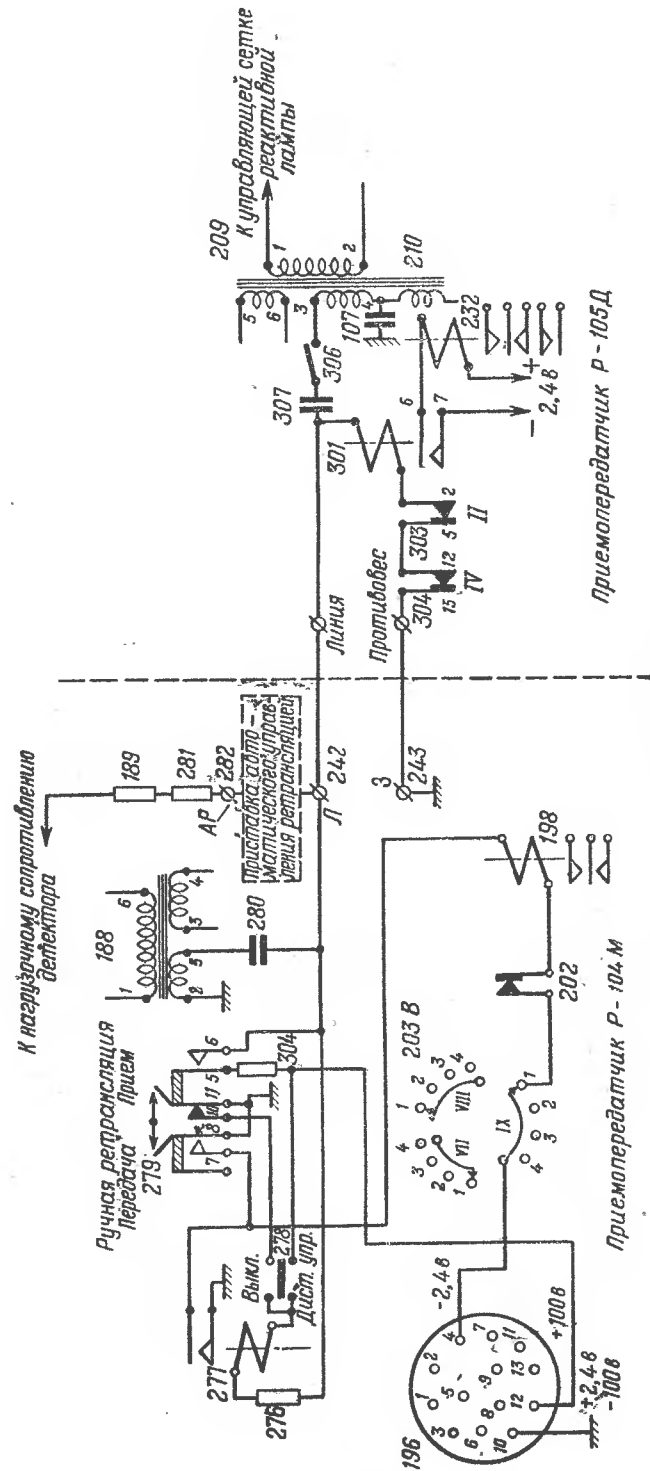


Рис. 23. Упрощенная схема цепей ретрансляции

НИЯ приемопередатчика Р-105Д, к которому подключен вывод обмотки реле 301. Второй вывод обмотки через контакты 5 и 2 ключа II, 15 и 12 ключа IV, зажим ПРОТИВОВЕС приемопередатчика Р-105Д и второй соединительный провод оказывается подключенным к зажиму 3 (243) приемопередатчика Р-104М, куда с вибропреобразователя упаковки питания через кабель питания и штырек 10 колодки 196 поступает —100 в управляющего напряжения.

При прохождении тока через обмотку реле 301 замкнутся его контакты 6 и 7, что обеспечит подачу напряжения 2,4 в на обмотку реле 232. Сработав, контактные группы реле 232 включают передатчик станции Р-105Д, антенна которого начнет излучать энергию высокочастотных колебаний, промодулированных напряжением звуковой частоты и поданных с выхода приемника станции Р-104М.

Модулирующее напряжение (сигналы, принятые и преобразованные приемником в напряжение звуковой частоты) снимается с обмотки 2—5 трансформатора 188 и через конденсатор 280 выводится на зажимы Л и 3 приемопередатчика Р-104М. Отсюда по соединительным проводникам оно поступает на зажимы ЛИНИЯ и ПРОТИВОВЕС приемопередатчика Р-105Д и далее через конденсатор 307 и ключ 306 подается на обмотку 3—4 трансформатора 209.

3. Когда поступает вызов корреспондента из сети радиостанций Р-105Д и принимаемые от него сигналы необходимо ретранслировать в сеть радиостанций Р-104М, ключ 279 РУЧНАЯ РЕТРАНСЛЯЦИЯ ставится в положение ПЕРЕДАЧА. При этом замкнувшиеся контакты 7 и 8 ключа 279 обеспечат подключение напряжения +2,4 в (поданного через штырек 10 колодки 196 на корпус передатчика) к обмотке реле 198, контакты которого при срабатывании выключат приемник и включают на работу передатчик станции Р-104М. Одновременно разомкнувшиеся контакты 5 и 6 ключа 279 прервут цепь, по которой подавалось управляющее напряжение на обмотку реле 301 приемопередатчика Р-105Д. При размыкании контактов 6 и 7 этого реле снимется напряжение питания с обмотки реле 232, в результате чего его контакты займут исходное положение, выключив при этом передатчик и включив на работу приемник станции Р-105Д. Модули-

рующее напряжение в этом случае снимается с обмотки 3—4 трансформатора 209 и далее через контакты ключа 306 и конденсатор 307 выводится на зажимы ЛИНИЯ и ПРОТИВОВЕС приемопередатчика Р-105Д. Отсюда оно по соединительным проводникам поступает на зажимы Л и З приемопередатчика Р-104М и далее через конденсатор 280 подается на обмотку 2—5 трансформатора 188.

Автоматическое управление ретрансляцией предусмотрено осуществлять с помощью реле 277, а также дополнительного вспомогательного устройства, подключаемого к зажиму АР (282) приемопередатчика Р-104М.

В качестве управляющего напряжения для устройств автоматического управления ретрансляцией предусмотрено использовать постоянную слагающую напряжения, выделившегося на нагрузочном сопротивлении 170 детектора приемника Р-104М, которое поступает на зажим АР (282) через сопротивления 189 и 281.

При автоматическом управлении ретрансляцией ключ 279 ставится в положение ВЫКЛ., а переключение рабочего режима приемопередатчика с приема на передачу и обратно производится с помощью реле 277.

К одному из выводов обмотки реле 277 через сопротивление 276 подводится плюс напряжения, питающего обмотку реле. Минус этого напряжения, подключенный к корпусу приемопередатчика, поступает на второй вывод обмотки реле 277 через тумблер 278 и контакты 10 и 11 ключа 279, предварительно установленные в положение ВЫКЛ. При прохождении тока через обмотку реле 277 его контакты замкнутся и подключат при этом напряжение к обмотке реле 198, контакты которого при срабатывании обеспечат переключение рабочего режима приемопередатчика Р-104М с приема на передачу. Обратное переключение рабочего режима с передачи на прием происходит при снятии питающего напряжения с обмотки реле 277.

Модулирующее напряжение при автоматическом управлении ретрансляцией снимается и подается по тем же цепям, что и при ручном управлении ретрансляцией.

Необходимо иметь в виду, что управление режимом работы блока усилителя мощности УМ-1 схемой цепей ретрансляции не обеспечивается. Поэтому, когда при ретрансляции передатчик станции Р-105Д работает со-

вместно с блоком усилителя мощности УМ-1, после перевода режима работы приемопередатчика Р-105Д с приема на передачу и обратно для включения усилителя мощности УМ-1 требуется дополнительно манипулировать кнопкой микротелефонной гарнитуры: нажать ее при работе на передачу и отпустить при работе на прием.

7. СИСТЕМА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ РАДИОСТАНЦИИ Р-104АМ

Первичным источником электроэнергии для питания аппаратуры радиостанции Р-104АМ служат аккумуляторные батареи.

Питание приемопередатчика Р-104М при работе в носимом варианте обеспечивается от двух аккумуляторов 2НКН-24, размещенных в упаковке питания. При работе в возимом варианте, кроме упомянутых аккумуляторов, источником электроэнергии служат еще два последовательно соединенных аккумулятора 5НКН-45, напряжение с которых поступает на блок питания через зарядно-распределительный щиток радиостанции. От этих же аккумуляторов подается питание и на усилитель мощности УМ-1.

Питание приемопередатчика Р-105Д обеспечивается от двух аккумуляторов 2НКН-24, размещаемых в специальном отсеке ранца приемопередатчика.

Кроме перечисленного выше рабочего комплекта аккумуляторов, радиостанции придано еще восемь запасных аккумуляторов 2НКН-24 и два аккумулятора 5НКН-45.

Зарядку аккумуляторов, как правило, предусмотрено производить на отдельной зарядной базе. В качестве резерва в автомобиле радиостанции оборудована зарядная система, состоящая из генератора ГСК-1500Ж, вращаемого при помощи специального привода двигателем автомобиля, реле-регулятора РР-23, фильтра радиопомех ФР-81 и зарядно-распределительного щитка с реостатом. Эта система обеспечивает одновременно зарядку двух аккумуляторов 5НКН-45 и пяти аккумуляторов 2НКН-24 (рис. 24).

С помощью реле-регулятора РР-23 обеспечивается автоматическое регулирование режима зарядки аккумуляторов при изменении числа оборотов двигателя автомобиля, а фильтр ФР-81 используется для подавления по-

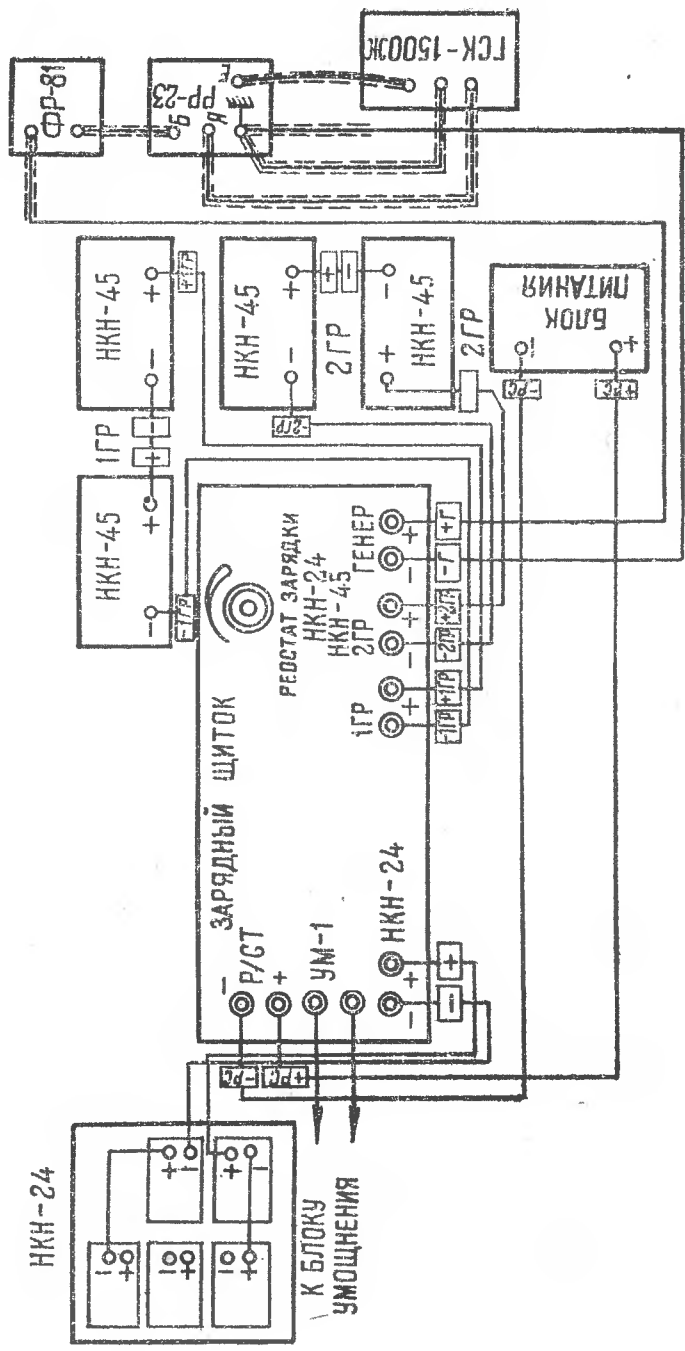


Рис. 24. Блок-схема соединения элементов системы электролитания

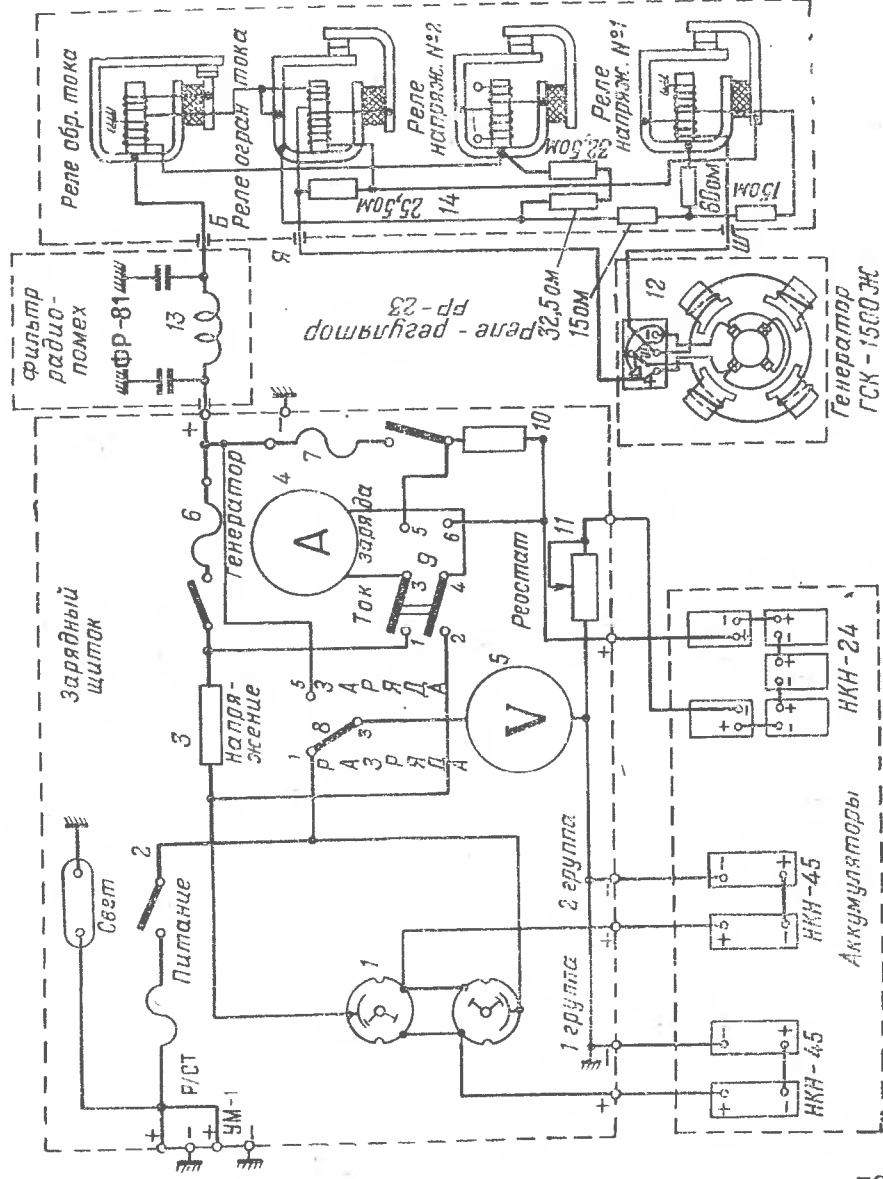


Рис. 25. Схема системы зарядки аккумуляторов

мех радиоприему, источником которых является система зажигания работающего двигателя автомобиля.

Схема и конструкция зарядно-распределительного щитка обеспечивают: коммутацию каждой из групп аккумуляторов 5НКН-45 на заряд и разряд, контроль величины тока заряда групп аккумуляторов 2НКН-24 и 5НКН-45, проверку напряжения в цепи заряда и напряжения разряжаемой группы аккумуляторов 5НКН-45 (рис. 25).

Постоянные напряжения, необходимые для питания анодных цепей и цепей экранирующих сеток, а также напряжение смещения, подаваемое на управляющие сетки ламп аппаратуры, входящей в состав радиостанции Р-104АМ, вырабатываются вибропреобразователями, преобразующими энергию аккумуляторных батарей низкого напряжения в требуемые высокие напряжения постоянного тока.

Вибропреобразователи приемопередатчика Р-105Д и усилителя мощности УМ-1 замонтированы в ранцах этих устройств, а вибропреобразователи, обеспечивающие подачу питающих напряжений на лампы приемопередатчика Р-104М, замонтированы в упаковке питания и блоке питания, приданных в комплект радиостанции.

8. УПАКОВКА ПИТАНИЯ

Упаковка питания (рис. 26) состоит из двух самостоятельных вибропреобразователей, собранных на вибраторах ВС-4.8. Вибропреобразователь, собранный на вибраторе 8, служит для питания анодных и экранирующих цепей передатчика (кроме возбуждателя) в носимом варианте. Запуск этого вибратора осуществляется от двух аккумуляторов 2НКН-24, соединенных последовательно, по цепи: «+» аккумуляторов, контакты 3 и 4 реле 6, катушка возбуждения, вывод 8 вибратора 8 и зажим 3 «—» аккумуляторов. Реле 6 срабатывает при нажатии тангенты микротелефонной гарнитуры только в носимом варианте. Напряжение на обмотку реле 6 передается по цепи: зажим 1 («+» аккумулятора), гнездо 3 колодки 4, кабель питания, штырек 3 колодки 196 приемопередатчика (рис. 14), контакты 6 и 4 тумблера 205, контакты 5 и 4 реле 198, контакты 3 и 5 тумблера 205, штырек 2 колодки 196, кабель питания, гнездо 2 колодки 4 упаковки питания, обмотка реле 6 и зажим 3 («—» аккумулятора).

133

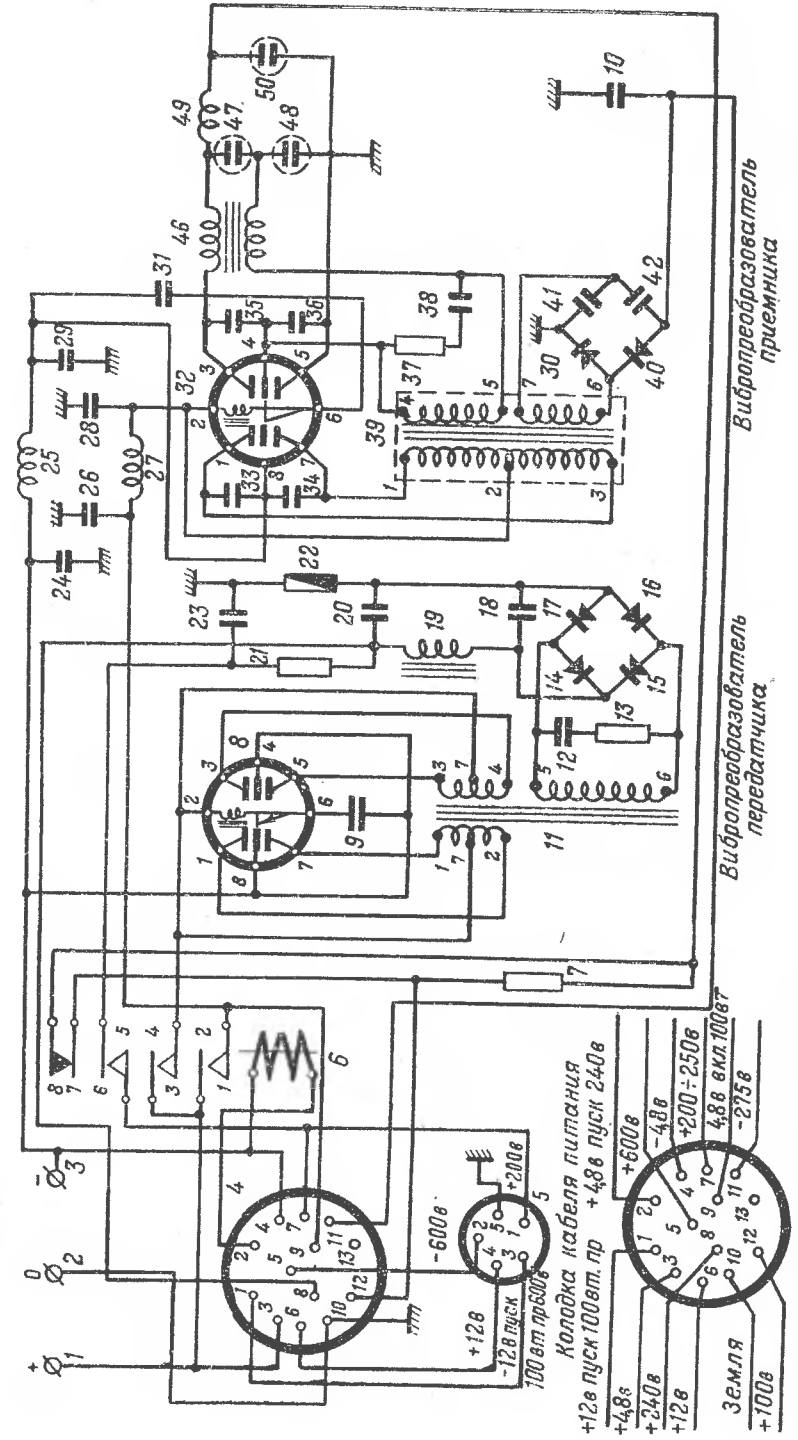


Рис. 26. Принципиальная схема упаковки питания

В целях уменьшения разрывного тока на группу контактов вибратора по первичной цепи используется параллельное включение двух групп контактов с отдельными обмотками на трансформаторе.

Средние точки первичных обмоток запараллелены и через контакты 3 и 4 реле 6 присоединены к «+» аккумуляторов. Концы обмоток подсоединены к неподвижным контактам 1, 7 и 3, 5 вибратора 8, подвижные контакты 8 и 4 вибратора 8 запараллелены и соединены с зажимом 3 («—» аккумулятора).

Подвижные контакты 8 и 4, колеблясь, замыкают попеременно половины первичных обмоток, по которым в зависимости от положения подвижных контактов проходят пульсирующие токи разных направлений, индуктируя во вторичной (повышающей) обмотке переменную ЭДС. Это напряжение выпрямляется выпрямителем по мостиковой схеме на германиевых диодах Д7Ж. Дроссель 19 и конденсаторы 18, 20 и 23 являются элементами фильтра. Сопротивление 21 является гасящим для снижения напряжения до 200 в, необходимого для питания анода предварительного усилителя и экрана усилителя мощности. В цепи высокого напряжения поставлен предохранитель 22 на 0,25 а.

Вибропреобразователь 32 служит для питания анодных и экранных цепей приемника и возбуждателя.

Запуск вибратора 32 также осуществляется от двух аккумуляторов 2НКН-24 по двум цепям. Первая цепь: зажим 1 («+» аккумулятора), контакты 2 и 1 реле 6, фильтр (26, 27 и 28), катушка возбуждения вибратора, штырек 8 вибратора 32, фильтр (29, 25 и 24) и зажим 3 («—» аккумуляторов); вторая цепь: зажим 1 («+» аккумулятора), гнездо 3 колодки 4 упаковки питания, кабель питания, штырек 3 колодки 196 приемопередатчика, переключатель 203 АП, штырек 9 колодки 196, кабель питания, гнездо 9 колодки 4 упаковки питания, фильтр (26, 27 и 28) и дальше так же, как и в первой цепи.

Средняя точка первичной обмотки трансформатора 39 и штырек 2 вибратора 32 соединены с плюсом аккумулятора. Оба конца первичной обмотки трансформатора 39 соединены с контактами 1 и 7 вибратора 32, контакт 8 вибратора 32 соединен с минусом аккумулятора.

Подвижный контакт 8, колеблясь, замыкает попеременно половины первичной обмотки, по которым будет

проходить пульсирующий ток разных направлений, индуктируя во вторичной обмотке переменную ЭДС. Второй подвижный контакт 4 вибратора 32 колеблется синхронно с контактом 8 и замыкает вторичную обмотку трансформатора 39 на накопительные конденсаторы 47 и 48, соединенные между собой последовательно.

В связи с переменной полярностью на концах вторичной обмотки трансформатора 39 вибратор 32 переключает ее с одного конденсатора на другой, и на двух последовательно соединенных конденсаторах 47 и 48 устанавливается напряжение, равное по величине удвоенному напряжению, развиваемому вторичной обмоткой трансформатора 39.

Для устранения помех, создаваемых искрением контактов вибратора 32, и пульсации параллельно вторичной обмотке трансформатора 39 включена искрогасящая цепь (37, 38), а в цепи высокого напряжения стоит дроссель 46.

Третья обмотка трансформатора 39 совместно с германиевыми детекторами создает напряжение смещения.

9. БЛОК ПИТАНИЯ

Блок питания представляет собой стоваттный преобразователь (рис. 5 и 27), собранный на кристаллических триодах П4П по двухтактной схеме с общими заземленными коллекторами и работающий на частоте 150—400 гц. Блок питания предназначен для питания анодно-экранных цепей усилителя мощности (ГУ-50) возимого варианта радиостанции Р-104М. Обратная связь кристаллического преобразователя трансформаторная.

В каждое плечо первичной обмотки трансформатора 19 включено по четыре параллельно соединенных триода П4П. Триоды смонтированы на общей металлической плате и для улучшения охлаждения снабжены ребристыми радиаторами.

Питание преобразователя осуществляется от двух аккумуляторных батарей 5НКН-45 (12 в) через зарядно-распределительный щиток от зажимов «+» и «—» радиостанции.

Включение (запуск) преобразователя производится реле 14 или 16, которые устанавливают клапаном тангенты микротелефонной гарнитуры с радиостанции Р-104М или с пульта командира.

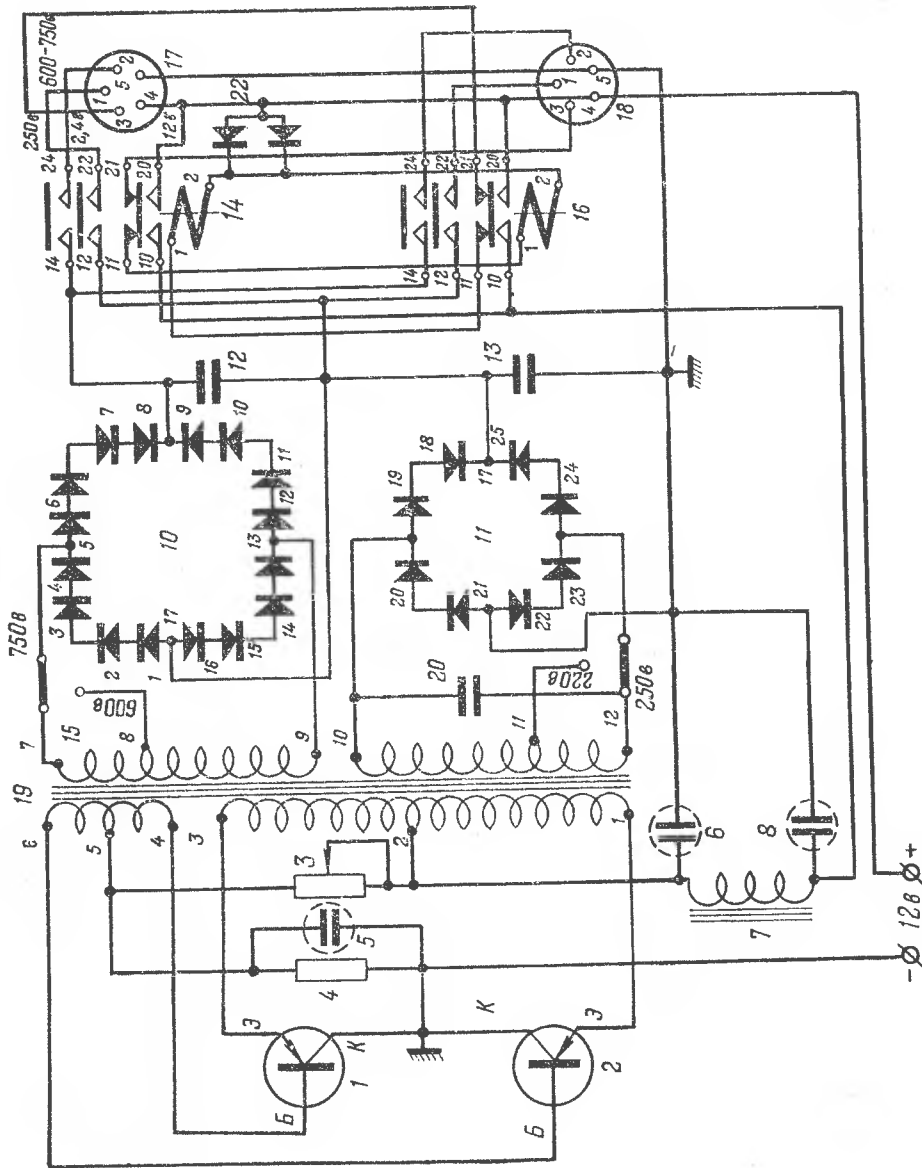


Рис. 27. Принципиальная схема блока питания

Питание на анод лампы ГУ-50 (+600 в) подается с двух последовательно включенных мостиков 10 и 11, собранных на германиевых диодах Д7Ж.

Питание на экранную сетку ГУ-50 (+500 в) подается с мостика 11. Напряжение +12 в на нить накала лампы ГУ-50 и анодно-экранное напряжение подаются через пятижильный кабель, упаковку питания и 13-жильный кабель.

Блок питания имеет коммутацию анодного и экранного напряжений.

Эти напряжения заведены на колодки 17 и 18 через контакты реле 14 и 16 (работающие поочередно) и коммутируются переключателем 15.

10. УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ УМ-1

При необходимости увеличения дальности действия передатчика радиостанции Р-105Д к ней может быть присоединен дополнительный блок усиления мощности, функции которого призван выполнять приданный в комплект станции Р-104АМ усилитель мощности УМ-1 (рис. 28).

При работе приемопередатчика Р-105Д с дополнительным блоком усиления мощности выход передатчика подключается с помощью высокочастотного кабеля к входной цепи усилителя мощности УМ-1. При этом последний используется в качестве выходного каскада усиления мощности, а выходной каскад передатчика Р-105Д работает в качестве каскада предварительного усилителя мощности.

Микротелефонная гарнитура станции Р-105Д в этом случае включается в колодку 59 на ранце усилителя мощности УМ-1, а колодка 60 усилителя с помощью низкочастотного кабеля соединяется с колодкой ГАРНИТУРА приемопередатчика Р-105Д. Такое соединение позволяет при нажатии кнопки гарнитуры одновременно включать питание на лампы передатчика Р-105Д и лампу усилителя мощности УМ-1.

Схема усилителя мощности содержит в себе два основных элемента: высокочастотный каскад усиления мощности и вибропреобразователь. Первый служит для усиления мощности колебаний высокой частоты, поступающих с выхода передатчика Р-105Д, а вибропреобра-

зователь — для подачи напряжений питания в цепи анода, экранирующей сетки, а также напряжения смещения на управляющую сетку лампы усилителя мощности.

Высокочастотный каскад усиления мощности собран на лампе 16 (ГУ-50) по сложной двухконтурной схеме с параллельным питанием.

При работе на передачу колебания высокой частоты с зажима АНТЕННА приемопередатчика Р-105Д с помощью высокочастотного кабеля подводятся к высокочастотному разъему 11 усилителя мощности УМ-1 и далее через контакты 1 и 2 реле 6 и разделительный конденсатор 17 поступают на входной контур 18, 19, включенный в цепь управляющей сетки лампы 16 усилителя мощности. По высокой частоте входной контур связан с катодом через конденсатор 20.

Настройка входного контура в резонанс с входящими с передатчика Р-105Д колебаниями производится изменением емкости контура, вращением выведенной на переднюю панель усилителя оси переменного конденсатора 18 ручкой НАСТРОЙКА ВХОДНОГО КОНТУРА.

Усиленные лампой колебания высокой частоты через разделительный конденсатор 10 поступают на контур, включенный в анодную цепь лампы 16 и состоящий из катушки индуктивности 8 и конденсатора 9. Настройка этого контура в резонанс осуществляется изменением емкости конденсатора 9 при вращении его оси ручкой НАСТРОЙКА АНТЕННЫ.

Антенна связана с контуром автотрансформаторной связью. Колебания высокой частоты поступают в антенну через контакты 5 и 8 реле 6 с части витков катушки индуктивности 8, определяемой положением переключателя 7 СВЯЗЬ С АНТЕННОЙ.

О выборе оптимальной связи с антенной, а также о настройке контуров в резонанс судят по максимальному отклонению стрелки прибора-индикатора 5. Для этого в цепь антенны последовательно включена первичная обмотка высокочастотного трансформатора 1, вторичная обмотка которого соединена с магнитоэлектрическим прибором 5 (М-61) через германиевый диод 2, выпрямляющий токи высокой частоты.

Протекающий в антенной цепи ток высокой частоты наводит во вторичной обмотке 1 трансформатора напряжение, которое после выпрямления диодом проходит че-

рез прибор 5, вызывая отклонение его стрелки. Таким образом прибор фиксирует наличие тока в антенне, а по максимальному отклонению его стрелки судят о выборе наиболее выгодной связи с антенной и о настройке контуров усилителя мощности в резонанс с входящими с передатчика Р-105 высокочастотными колебаниями.

С помощью сопротивления 3 подбирается необходимая чувствительность прибора-индикатора, а конденсатор 4 блокирует прибор от переменной составляющей тока.

Постоянные напряжения на анод и экранирующую сетку лампы 16 усилителя мощности, а также напряжение смещения на управляющую сетку этой лампы подаются с вибропреобразователя, собранного на вибраторе 24 и размещенного в общей упаковке (ранце) с усилителем мощности.

Первичная цепь преобразователя питается напряжением 12 в, поступающим с двух последовательно соединенных аккумуляторов 5НКН-45. От этих же аккумуляторов подается питание на нить лампы ГУ-50 усилителя мощности.

Напряжение 12 в снимается с зажимов Р-СТ зарядно-распределительного щитка, входящего в комплект радиостанции Р-104АМ, и с помощью соединительных кабелей подключается к зажимам «+» и «—» 12 в, размещенным в нижней части передней панели усилителя мощности УМ-1.

Установив тумблер 21 на передней панели усилителя мощности в положение ВКЛ., включаем напряжение на нить накала лампы 16. При нажатии кнопки гарнитуры (или тангенты микротелефонной трубки) сработает реле 58, через контакты 4 и 8 которого и контакты тумблера 21 на обмотку реле 54 поступит напряжение —12 в. Замкнувшиеся при срабатывании реле 54 его контакты 10 и 20 обеспечат подачу напряжения +12 в на обмотку возбуждения вибратора 24, вследствие чего вибропреобразователь начнет работать.

Принцип работы первичной цепи вибропреобразователя усилителя мощности УМ-1 ничем существенно не отличается от порядка работы первичной цепи вибропреобразователя упаковки питания станции Р-104АМ, собранного на вибраторе 32.

Включенные в первичную цепь вибропреобразователя

усилителя мощности конденсатор 25 и сопротивление 26 выполняют функции искрогасящего контура, препятствующего искрообразованию на пусковых контактах VI и VIII вибратора, а накопительный конденсатор 29 способствует быстрому нарастанию тока в первичной обмотке трансформатора 27 при замыкании каждой из ее половин.

Наведенное во вторичной обмотке трансформатора 27 переменное напряжение выпрямляется выпрямителем, собранным по мостовой схеме на германиевых диодах 40.

Положительный потенциал выпрямленного напряжения (+500 в) снимается с фильтра выпрямителя и подается на анод лампы 16 через контакт 7 разъема 56 и дроссель высокой частоты 12, который совместно с блокировочным конденсатором 15 является развязывающим фильтром, препятствующим замыканию токов высокой частоты через цепь выпрямителя.

Напряжение питания на экранирующую сетку лампы подается с выпрямителя, собранного по двухполупериодной схеме. В этой схеме используется та же вторичная обмотка трансформатора со средней точкой, а выпрямляющим элементом служат диоды плеч б и в моста 40.

Положительное напряжение +250 в снимается с фильтра выпрямителя и подается через контакты 24 и 14 реле 54, контакт 6 разъема 56 и гасящее сопротивление 14 на экранирующую сетку лампы усилителя мощности. По высокой частоте экранирующая сетка лампы 16 заблокирована конденсатором 13.

Конденсатор 30 и сопротивление 31 совместно со вторичной обмоткой трансформатора образуют искрогасящий контур, способствующий уменьшению искрообразования на контактах вибратора.

Наведенное в другой вторичной обмотке трансформатора 27 переменное напряжение выпрямляется диодом 34. Постоянное отрицательное напряжение смещения снимается с делителя, образованного сопротивлениями 38 и 51, и подается на управляющую сетку лампы 16 через контакт 5 разъема 56 и катушку индуктивности 19 выходного контура усилителя мощности.

При настроенном входном контуре поступающие на него с приемопередатчика Р-105Д высокочастотные колебания частично выпрямляются сеточной цепью лампы 16. Возникающий сеточный ток заряжает конденсатор 20 в

Такой полярности, что к управляющей сетке лампы 16 оказывается поданным минус этого напряжения. Совместно с напряжением, поступающим с вибропреобразователя, оно создает на управляющей сетке лампы усилителя мощности отрицательное напряжение порядка 120 в.

Для сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения и предупреждения распространения за пределы вибропреобразователя высокочастотных помех, источником которых является вибратор, на выходе выпрямителей включены фильтры, содержащие дроссели низкой частоты 42 и 49, дроссели высокой частоты 43 и 50, а также конденсаторы 41, 44, 45, 46, 47, 48, 32 и 39.

Фильтр, состоящий из дросселей 33, 37 и конденсаторов 35, 36, 53 и 52, включен в цепь аккумуляторной батареи. Он препятствует проникновению помех, создаваемых вибратором, в цепь накала лампы усилителя мощности, которая питается от той же батареи аккумуляторов, что и первичная цепь вибратора.

Коммутация цепей усилителя мощности осуществляется следующим образом.

Для работы на передачу тумблер 21 передней панели усилителя необходимо установить в положение ВКЛ. При этом обеспечивается подача напряжения на нить накала лампы усилителя мощности 16, а к выводу 7 обмотки реле 6 подключается напряжение +12 в от батареи аккумуляторов. Одновременно вывод 2 обмотки реле 54 соединяется с контактом 8 реле 58.

При нажатии кнопки микротелефонной гарнитуры замыкаются контакты 1 и 4 ее колодки, что наряду с включением питания на лампы передатчика станции Р-105Д обеспечит подачу напряжения —12 в к выводу 11 обмотки реле 58 усилителя мощности. Замкнувшиеся при срабатывании реле 58 его контакты 4 и 8 обеспечат подачу напряжения —12 в к выводу 6 обмотки реле 6 и к выводу 2 реле 54, вследствие чего эти реле сработают.

При замыкании контактов 1 и 2 реле 6 колебания высокой частоты, поступившие с выхода передатчика Р-105Д, будут поданы на входной контур усилителя мощности, а контакты 8 и 4 этого реле подключат антенну к выходному контуру.

Замкнувшиеся контакты 10 и 20 реле 54 обеспечат подачу напряжения +12 в на обмотку возбуждения вибратора. Выработанные вибропреобразователем напряже-

ния по соответствующим цепям поступят на анод, экранирующую и управляющую сетки лампы 16, и усилитель начнет работать.

При работе на прием кнопка микротелефонной гарнитуры находится в ненажатом состоянии. При этом включается на работу приемник станции Р-105Д и одновременно снимается напряжение с обмоток реле 58, 54 и 6 усилителя мощности УМ-1, вследствие чего усилитель перестает работать.

Независимо от положения тумблера 21 принимаемые антенной сигналы поступают через контакты 8 и 3 реле 6 на высокочастотный разъем 11 и далее с помощью высокочастотного кабеля подаются на зажим АНТЕННА станции Р-105Д.

Глава IV

ОПИСАНИЕ КОНСТРУКЦИИ И МЕЖБЛОЧНОГО МОНТАЖА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ РАДИОСТАНЦИИ

1. ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИК

Приемопередатчик (рис. 2 и 3) имеет объемную блочную конструкцию и состоит из шести блоков.

Краткие конструктивные данные блоков следующие.
а) Блок № 1 (передняя панель).

Передняя панель литая из алюминиевого сплава, с широким бортом. На внутренней стороне ее имеются приливы с отверстиями для установки блоков № 2—6. На наружной стороне передней панели установлен фиксатор переключателя диапазонов, соединенный тягами со шторкой и шарнирными головками, вращающими оси переключателей 45Б и 45В в блоке № 5 и 45А в блоке № 2 (рис. 14).

Непосредственно на передней панели расположены следующие детали: переменный конденсатор 174 регулировки тона, потенциометр-регулятор громкости приемника 149, прибор-индикатор 4, контрольные кнопки 7 и добавочные сопротивления к приборам 8, 9, 10, 11, кнопка 106, лампочка подсвета шкалы 105, переключатель рода работ 203 А, Б, В, кнопка 217, трансформатор тока 5, детектор Д2-В 12, сопротивления 13, 281, 204, 283, 284, 276, 150, 208, 195, 275 и 304, конденсаторы 280, 187, 286 и 207.

б) Блок № 2 (усилитель мощности передатчика).

Блок № 2 представляет собой алюминиевый каркас с горизонтальной внутренней перегородкой. Блок крепится в верхнем левом углу передней панели (рис. 2).

В верхней части блока установлены ламповые панели ламп 36 и 39, катушка промежуточного контура 19 с вращающейся внутри нее катушкой связи 18. На оси катушки связи укреплен текстолитовый полустерня, которая связывается посредством двух шестерен с ручкой СВЯЗЬ, расположенной на лицевой панели.

В нижнем отсеке блока размещены: переключатель 45А, подстроечные конденсаторы 20, 2 и детали монтажа. Снизу блок закрывается алюминиевой крышкой.

На задней стенке блока расположен десятиконтактный разъем В. Через боковую стенку пропущен высокочастотный экранированный кабель, соединяющий катушку 19 с конденсатором 24А. Кроме того, блок соединен перемычками с зажимом 1 антенны и катушкой 17 блока настройки.

в) Блок № 3 (блок настройки антенны).

Блок № 3 (рис. 2) расположен под блоком № 2 и крепится четырьмя винтами к передней панели. Блок представляет собой алюминиевый каркас, скрепленный с конденсатором блока настройки антенны 15. В каркасе размещены антенная катушка 17 и переключатель 16 на 12 положений. Электрически этот блок связан с трансформатором тока 5, расположенным перед ним на передней панели, и катушкой связи 18, которая находится в блоке № 2.

г) Блок № 4 (плавный генератор).

Блок № 4 плавного генератора располагается в центре передней панели приемопередатчика (рис. 2). Он объединяет в себе ступень плавного генератора, агрегат переменных конденсаторов и механизм настройки. Все эти элементы собраны на литой алюминиевой станине, которая имеет три резьбовые шпильки для крепления к передней панели. Крепление блока осуществляется с прокладкой амортизационных резиновых шайб.

Входящий в этот блок счетверенный агрегат конденсаторов переменной емкости (24А, Б, В, Г) представляет собой литую алюминиевую станину с отсеками, в которых на общей керамической оси собраны секции конденсаторов.

Оси ротора как счетверенного блока, так и расположенного под ним конденсатора плавного гетеродина 24Д связаны с большой шестерней механизма установки частоты.

На лицевой стороне большой шестерни крепится шкала приемопередатчика.

Над гетеродинным конденсатором укреплен алюминиевая панель, на которой собран генератор плавного диапазона. Сверху на панели размещены лампа 82, дроссель 83 и катушка анодного контура гетеродина 76. К нижней плоскости шасси привернуто основание латунного стакана, в котором помещена катушка контура гетеродина 86 (рис. 14).

Питание в блок подается через шестиконтактный разъем Г, установленный над катушкой 86.

д) Блок № 5 (блок питания).

Всю правую часть приемопередатчика, если смотреть со стороны монтажа, занимает блок № 5, в котором сосредоточены все элементы приемника, часть возбуждителя и предварительный усилитель передатчика.

Блок выполнен в виде плоского шасси, опоясанного жестким каркасом с окнами.

На верхней плоскости шасси располагаются: 11 ламп 2Ж27Л, одна лампа 4П1Л, контуры промежуточной и высокой частоты, кварцы в держателях, трансформатор и дроссель низкой частоты.

В нижней части шасси размещены переключатели 45Б и 45В и детали монтажа. Шасси закрывается алюминиевым поддоном.

Блок крепится к передней панели шестью винтами. Питание подается через контактные разъемы, выходящие через специальные прорези в поддоне. Кроме того, из блока выходят шесть высокочастотных кабелей, соединяющих его с блоком переменных конденсаторов плавным генератором и входным контуром.

е) Блок № 6 (блок коммутации).

Блок № 6 коммутации расположен под блоком № 3 и крепится четырьмя винтами к стойкам передней панели приемопередатчика.

На металлическом плато блока смонтированы: коммутационное реле 198, переключающее режим работы приемопередатчика с приема на передачу и обратно, реле дистанционного управления 277, а также два двухполосных тумблера 194 и 205. Рукоятки тумблеров конструктивно спарены и переключаются одновременно выведенной на переднюю панель ручкой механизма спаривания, помеченной надписью НОСИМЫЙ — ВОЗИМЫЙ.

Установленные на плато детали схемы приемопередатчика накрыты металлическим кожухом, крепящимся четырьмя винтами.

2. УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТИ УМ-1

Основными конструктивными узлами усилителя мощности являются:

- блок высокой частоты;
- вибропреобразователь;
- ранец с монтажом.

Общий вид усилителя мощности показан на рис. 8.

Механические и электрические соединения отдельных блоков выполнены с учетом обеспечения минимума регулировочных операций в усилителе мощности в целом.

Каркасы блока литые из алюминиевого сплава АЛ-8. Металлические поверхности всех деталей и узлов усилителя мощности имеют гальваническое защитное покрытие.

Для удобства монтажа и ремонта все детали снабжены маркировкой в соответствии с принципиальной и монтажной схемами.

Блок высокой частоты содержит всю высокочастотную часть усилителя мощности. Основными узлами блока высокой частоты являются: катушка антенного контура с переключателем, конденсатор переменной емкости антенного контура, катушка сеточного контура с отводами для переключения диапазонов, конденсатор переменной емкости сеточного контура, антенное реле, контактные разъемы и лампа ГУ-50 с ламповой панелью. Все это размещено в трех экранированных друг от друга отсеках, что позволяет уменьшить связь антенного контура с сеточным. Экраны блока высокой частоты имеют две прорезки, которые позволяют сменять поддиапазон усилителя мощности не снимая экрана.

Вибропреобразователь содержит следующие основные элементы: вибратор, силовой трансформатор, пусковое реле, фильтры и искрогасящие цепи.

Для уменьшения помех радиоприему, источником которых является вибропреобразователь, литое шасси, на котором он собран, разгорожено экранированными отсеками.

Глава V

ЭКСПЛУАТАЦИЯ, СБЕРЕЖЕНИЕ РАДИОСТАНЦИИ И УХОД ЗА НЕЙ

1. ТРАНСПОРТИРОВКА РАДИОСТАНЦИИ

Радиостанция Р-104АМ оборудована и транспортируется в автомобиле ГАЗ-69Э. Она приспособлена для работы на ходу, на стоянке автомобиля, а также в носимом варианте.

Перед выездом (до начала движения автомобиля с места стоянки) необходимо тщательно проверить правильность установки и укладки всего основного и вспомогательного оборудования станции, а также прочность крепления его на отведенных местах.

Носимый вариант, состоящий из приемопередатчика Р-104М и упаковки питания, переносится двумя солдатами в руках с помощью кожаных ручек либо за спиной с помощью плечевых ремней. Плечевые ремни в этом случае крепятся карабинами к петлям, имеющимся на футлярах приемопередатчика и упаковки питания.

2. ВЫБОР МЕСТА ДЛЯ РАЗВЕРТЫВАНИЯ РАДИОСТАНЦИИ

При выборе места для развертывания радиостанции, помимо общих требований соблюдения маскировки, учитывать следующее:

— площадку для развертывания выбирать ровной и по возможности удаленной от местных источников помех: линий связи, линий электропередачи, работающих электроагрегатов и медицинских электроустановок, а также от громоздких металлических и железобетонных сооружений и конструкций;

— если позволяют условия, станцию целесообразно располагать на возвышенных местах, что способствует увеличению радиуса действия станции;

— при необходимости работы станции из укрытий (блиндаж, капонир, железобетонные укрытия и т. п.) антенну следует располагать снаружи, а выводы антенны и противовеса прокладывать так, чтобы их провода были удалены друг от друга, от земли или железобетона возможно дальше, но не ближе 15—20 см;

— при размещении в одном районе нескольких радиостанций, работающих на соседних волнах, эти станции во избежание взаимных помех следует располагать не ближе 500—800 м друг от друга, а станции, рабочие частоты которых отличаются на 20 кГц и больше, можно сближать до 300—400 м.

При развертывании станции на местности для работы с антенной симметричный диполь требуется площадка размером 60×6 м; при этом желательно, чтобы длинная сторона площадки была расположена перпендикулярно направлению на корреспондента.

Для работы станции на штыревые антенные или антенну наклонный луч достаточна площадка, позволяющая разместить на ней автомобиль; при этом для того, чтобы можно было развернуть антенну наклонный луч без установки мачты, радиостанцию разместить вблизи естественной опоры: дерева, шеста или какого-нибудь высокого сооружения.

3. АНТЕННЫЕ УСТРОЙСТВА, ОСОБЕННОСТИ ИХ РАБОТЫ И ПОРЯДОК РАЗВЕРТЫВАНИЯ

В комплект радиостанции Р-104АМ приданы основные типы антенн, входящие в состав радиостанции Р-104М и Р-105Д: антенна наклонный луч, антенна симметричный диполь и группа штыревых антенн: бортовая штыревая антенна АШ-4, комбинированные штыревые антенны, состоящие из гибкой антенны Куликова, сочлененной с восемью коленами штыря (для приемопередатчика Р-104М) или с четырьмя коленами штыря (для приемопередатчика Р-105Д), а также телескопическая мачта, в верхней части которой устанавливается комбинированная штыревая антенна с тремя лучами противовеса.

Антенны симметричный диполь, наклонный луч и штырь с телескопической мачтой используются при работе станции на стоянке автомобиля и необходимости перекрытия повышенных дальностей связи. Штыревые антенны могут быть использованы при работе станции как на стоянке, так и на ходу автомобиля, при этом обычно перекрываются меньшие дальности связи, чем с антеннами симметричный диполь и наклонный луч.

Штыревые антенны (АШ-4 комбинированные с гибкой антенной Куликова, телескопическая мачта с комбинированной штыревой антенной) являются несимметричными, диапазонными антеннами ненаправленного действия, поверхностного излучения.

Учитывая свойство штыревых антенн излучать (и принимать) электромагнитную энергию по поверхности земли равномерно во все стороны, их целесообразно использовать для связи с корреспондентами, расположенными в разных направлениях.

А. Порядок развертывания штыревых антенн

1. Для развертывания бортовой штыревой антенны АШ-4 необходимо:

- извлечь из чехла все четыре колена штыря;
- скрепить между собой три верхних колена, для чего более тонкое колено вставляют в более толстое и, сжимая оба колена, поворачивают их одновременно в разные стороны, пока не сработает пружинный замок;
- нижнее (самое толстое) колено штыря продеть через патрубок держателя штыря и сочленить с тремя верхними коленами, после чего закрепить его в держателе с помощью накатной гайки.

Штыревую антенну АШ-4 можно развернуть и другим способом, продевая снизу вверх через патрубок держателя верхнее, а потом поочередно остальные колена и сочленения их при этом. Нижнее колено закрепляется в держателе с помощью той же накатной гайки.

При работе станции с бортовой штыревой антенной АШ-4 противовесом служит корпус автомобиля.

2. Для развертывания комбинированной штыревой антенны необходимо:

- извлечь колена штыря из упаковки питания и сочленить их между собой тем же способом, что колена штыря АШ-4;

— взвести гибкую антенну Куликова, для чего спрямить рычаги в ее основании;

— на специальные шпильки на правой боковой стенке ранца приемопередатчика Р-104М надеть и закрепить кронштейн с изолятором;

— вставить в изолятор собранные колена штыря с укрепленной на них гибкой антенной Куликова.

При работе станции в носимом варианте с комбинированной штыревой антенной противовесом служит корпус приемопередатчика.

3. Телескопическая мачта с комбинированной штыревой антенной может быть установлена на земле в непосредственной близости от радиостанции или на специальном держателе сзади автомобиля, у правого борта. Развертывание антенны производится следующим образом.

Когда мачта находится в свернутом положении, через ее верхнее колено внутрь трубы пропускается коаксиальный кабель, который присоединяется к специальному переходному устройству, установленному на верхнем колене мачты. На этом переходном устройстве крепятся комбинированная штыревая антенна и три луча противовеса.

Одновременно к мачте крепятся два яруса оттяжек с помощью крючков (шестеренок). Крючки нижнего яруса оттяжек продевают в отверстия кольца-шайбы, находящегося в верхней части первого колена (трубы), а крючки верхнего яруса оттяжек — в дуговые выступы кольца, укрепленного на верхнем колене мачты.

Вставив в нижнюю часть трубы специальный кол — основание, телескопическую мачту, находящуюся в свернутом положении, поднимают и закрепляют с помощью нижнего яруса оттяжек, которые вяжутся к кольшкам, заранее вбитым в грунт вокруг автомобиля под углом 120° друг к другу на расстоянии 4—5 м от основания мачты. При установке мачты на автомобиле нижняя часть трубы крепится к специальному держателю, установленному сзади у правого борта.

Затем, выдвигая поочередно сперва верхнее, а затем остальные колена мачты, поднимают антенну на требуемую высоту. Каждое из колен следует выдвигать полностью, до момента срабатывания пружинного замка. После подъема антенны к кольшкам привязывают от-

тяжки верхнего яруса. Регулируя степень натяжения каждой из оттяжек, добиваются строго вертикального положения мачты.

Б. Порядок развертывания антенн наклонный луч и симметричный диполь

1. Антенна наклонный луч является несимметричной диапазонной антенной направленного действия и комбинированного излучения.

Характеристики направленности излучения антенны наклонный луч приведены на рис. 29.

Интенсивность излучения в вертикальной и горизонтальной плоскостях может изменяться в зависимости от угла наклона провода антенны относительно земли. В горизонтальной плоскости (по поверхности земли) антенна наклонный луч дает наибольший эффект излучения (в приеме) в сторону противовеса. Учитывая эту особенность при работе станции в сети, состоящей из нескольких корреспондентов, антенну следует развертывать так, чтобы противовес был направлен в сторону наиболее удаленного корреспондента или на того корреспондента, связь с которым считается особо важной.

Антенна и противовес представляют собой два отдельных провода каждый длиной 15 м.

Для развертывания антенны наклонный луч необходимо:

— достать из укладки противовес и антенну;

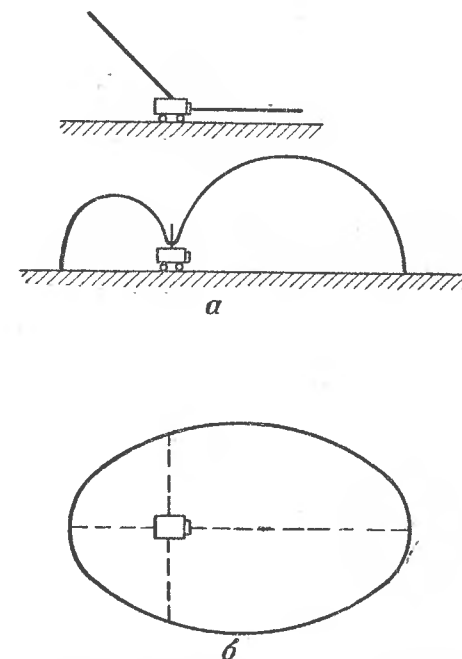


Рис. 29. Характеристика направленности излучения антенны наклонный луч:

а — в вертикальной плоскости; б — в горизонтальной плоскости

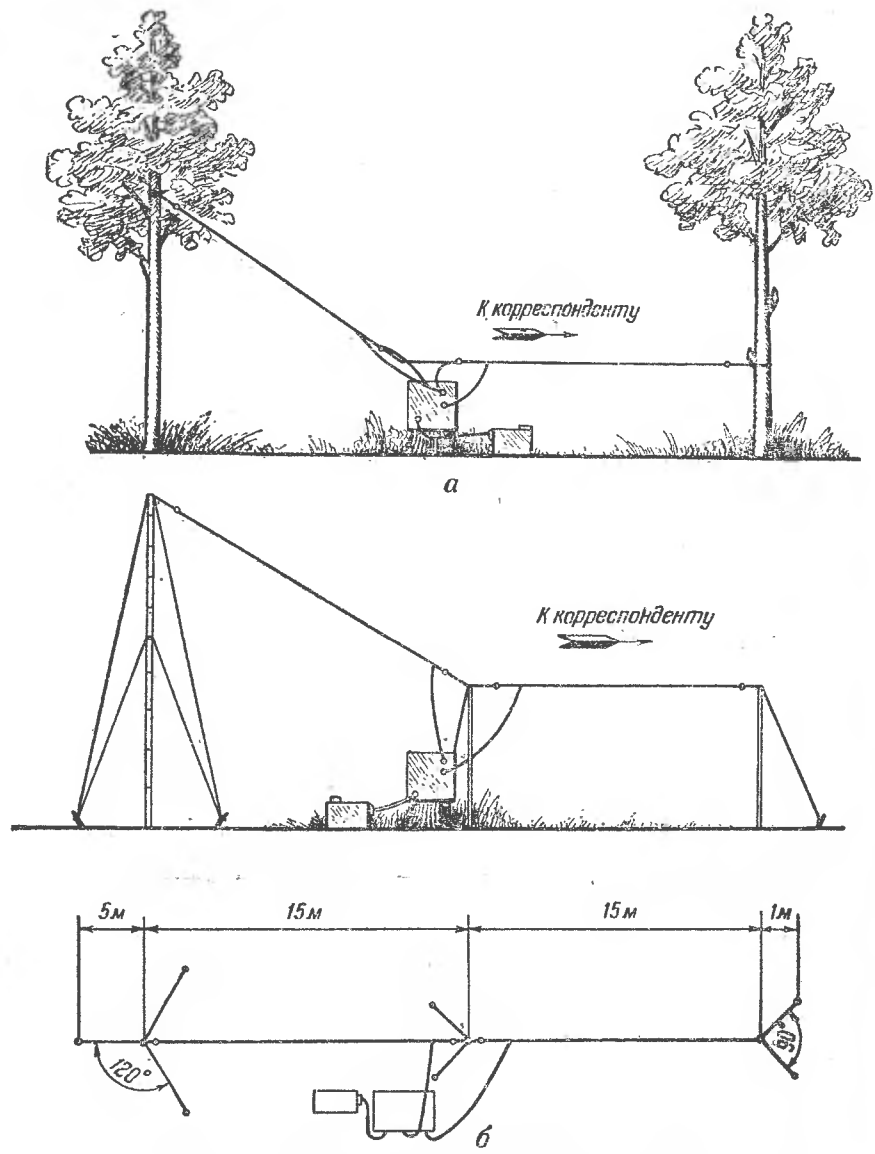


Рис. 30. Установка антенны наклонный луч:
 а — на естественных опорах; б — на мачте и шестах

- размотать провод противовеса в сторону корреспондента и подвесить его на высоте 1 м от земли либо с помощью местных предметов, либо на двух стойках, приданных в комплект радиостанции;
- размотать провод антенны в направлении, составляющем прямую линию с противовесом;
- удаленный от станции конец провода антенны подвесить либо на местной опоре (дереве, шесте, крыше

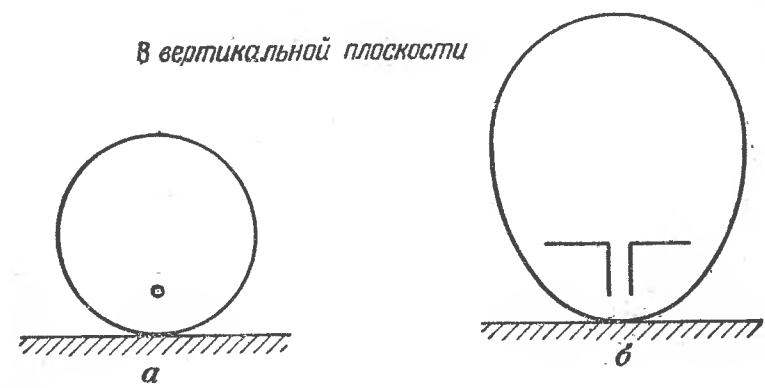


Рис. 31. Характеристика направленности излучения антенны симметричный диполь в вертикальной плоскости:
 а — перпендикулярно оси горизонтального провода антенны;
 б — вдоль оси горизонтального провода антенны

и т. п.), либо на развернутой для этой цели восьмиметровой мачте, состоящей из 10 колен с роликом на верхнем колене мачты. Через ролик пропустить фал, с помощью которого поднять провод антенны (рис. 30). Следует учесть, что чем выше над землей поднят конец провода антенны, тем увереннее получается связь.

Вводы антенны и противовеса присоединяются соответственно к зажимам А и П приемопередатчика.

2. Порядок развертывания 8-метровой мачты (при отсутствии местных опор) тот же, что и для антенны симметричный диполь, и поясняется ниже.

Антенна симметричный диполь является симметричной диапазонной антенной зенитного излучения.

Характеристики направленности излучения антенны симметричный диполь даны на рис. 31.

Характерной особенностью антенны симметричный диполь является то, что она почти не излучает энергию

по поверхности земли, обладая в то же время способностью максимального излучения энергии в зенит. Связь с корреспондентами обеспечивается за счет отраженных волн, при этом существенно увеличивается радиус действия станции практически без наличия «мертвых» зон.

Антенна симметричный диполь подвешивается на двух 8-метровых мачтах, имеет два отдельных горизонтально подвешиваемых провода длиной 25 м каждый, соединяющихся с симметрирующей приставкой радиостанции с помощью вертикально расположенного двухпроводного фидера.

Для обеспечения более уверенной связи с корреспондентами, удаленными на расстояние более 200 км, целесообразно горизонтальные провода антенны располагать перпендикулярно направлению к корреспонденту (рис. 32).

Развертывание антенны симметричный диполь производится командой из трех человек в следующем порядке:

- раскрыв антенные укладки, 2-й и 3-й номера команды берут каждый по 10 колен и одному основанию мачты, комплекты оттяжек первого и второго яруса, по три металлических кола, фал и рогульку с антенной и расходятся в разные стороны от автомобиля, разматывая при этом провода антенны; 1-й номер команды остается на месте у автомобиля и после полной размотки проводов антенны дает указания о необходимости перемещения провода антенны в ту или другую сторону, следя за тем, чтобы место соединения фидера с проводами антенны оказалось точно против середины автомобиля;

- уложив провода антенны на землю, 2-й и 3-й номера команды на расстоянии двух — трех шагов от концов антенны укладывают на землю основания мачт, а затем на расстоянии пяти — шести шагов от них забивают в грунт колья: один — в направлении, являющемся продолжением линии проводов антенны, а два остальных — под углом 120° к нему;

- затем 2-й и 3-й номера команды сопрягают между собой по 10 колен мачты, укладывая собранные колена мачты на землю так, чтобы верхушки мачт были обращены в сторону автомобиля. При сборке мачт у пятого колена закрепляются оттяжки первого яруса, а оттяжки второго яруса — у верхушки мачты;

- размотав оттяжки, их закрепляют на двух боко-

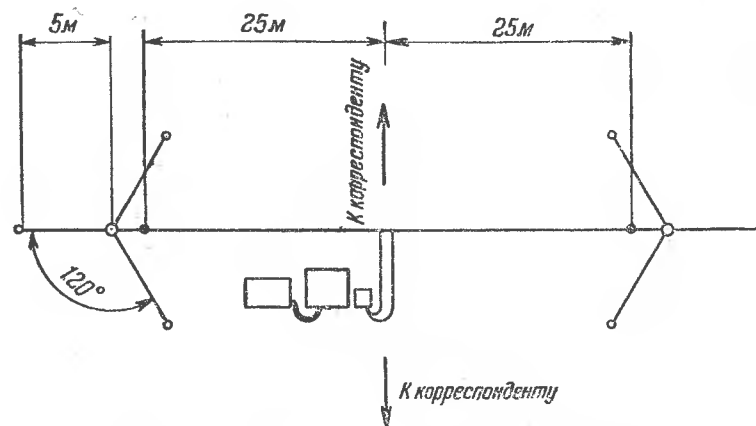
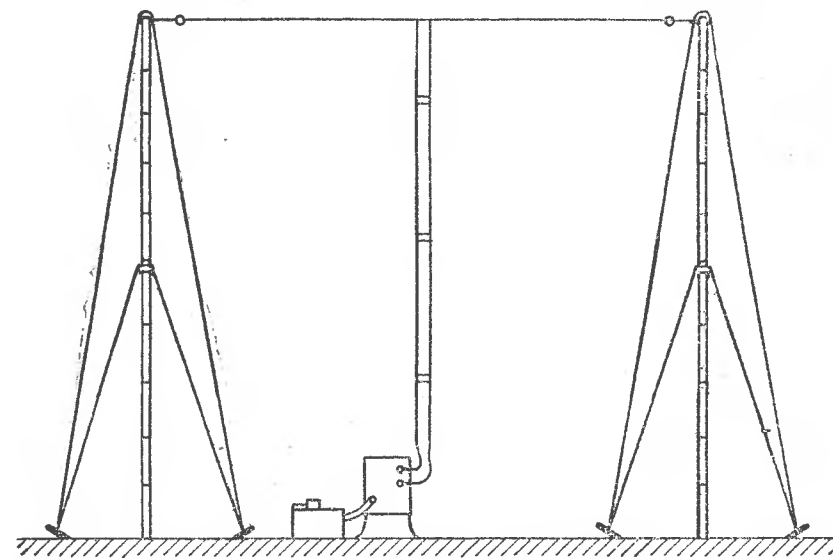


Рис. 32. Установка антенны симметричный диполь

вых кольях, а фалы продевают через блоки на верхних коленах мачт и, расправив, укладывают их вдоль мачты;

— взяв в руки оставшиеся незакрепленными оттяжки, 2-й и 3-й номера начинают подъем своих мачт, для чего каждый из них вставляет основание в нижнее колено мачты, упирается ступней ноги в основание мачты и, взяв в каждую руку по оттяжке, подтягивает их на себя; отходя постепенно к заднему колу, они поднимают мачту, следя за тем, чтобы она при подъеме сильно не прогибалась;

— подняв мачту, 2-й и 3-й номера подходят к оставшимся свободными задним кольям и закрепляют на них оттяжки, с помощью которых производился подъем мачт; регулируя степень натяжения оттяжек, выравнивают мачту, добиваясь того, чтобы обе мачты стояли строго вертикально и не имели изгибов;

— после этого 2-й и 3-й номера команды поднимают с земли концы лучей антенны и сопрягают их с фалами; подойдя к мачтам и действуя фалами, они поднимают провода антенны на уровень верхушек мачт, а 1-й номер дает им указания, наблюдая за тем, чтобы соединенный с антенной фидер оказался точно над радиостанцией;

— подняв антенну, 2-й и 3-й номера закрепляют фалы у мачт и повторно регулируют натяжение оттяжек, обеспечивая по указаниям 1-го номера строго вертикальное положение мачт;

— 1-й номер в это время подготавливает аппаратуру радиостанции к работе; вынув из ящика и установив на месте симметрирующую приставку, подключает к ее зажимам Φ_1 и Φ_2 провода фидера, а зажимы A и B приставки соединяет с одноименными зажимами приемопередатчика P-104M.

При развертывании антенны симметричный диполь необходимо следить, чтобы:

— фидер спускался вертикально под углом 90° к проводам антенны;

— не допускалось перекрещивание проводов фидера;

— провода антенны и фидера не соприкасались с посторонними предметами;

— провода антенны не были расположены вблизи и параллельно с другими проводами и вплотную к железобетонным стенам.

Не следует допускать значительного провеса горизон-

тальных проводов антенны, так как при этом сокращается радиус действия станции вследствие уменьшения излучения в зенит и появления излучения по поверхности земли с максимумом вдоль оси провода антенны.

4. ПОДГОТОВКА ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ К РАБОТЕ

До начала работы все аккумуляторы радиостанции должны быть заранее полностью заряжены, тщательно очищены и протерты, а их пробки плотно завинчены.

Аккумуляторы 5НКН-45 устанавливают на отведенные для них места, попарно соединяют последовательно, образуя две группы батарей напряжением 12 в, а к зажимам каждой группы соответственно присоединяют постоянно замонтированные в станции кабели с бирками «+1 гр.», «-1 гр.» и «+2 гр.», «-2 гр.».

В специальные отсеки упаковки питания устанавливают два аккумулятора 2НКН-24 и подключают их к зажимам, размещенным на блоке вибропреобразователей. Один из аккумуляторов присоединяют так, чтобы его плюсовой зажим был соединен с зажимом «+», а минусовый зажим — со средним зажимом «0». Плюсовой зажим второго аккумулятора соединяют с тем же зажимом «0», а минусовый зажим подключают к другому, крайнему, зажиму, обозначенному знаком «-».

После этого в 13-гнездную колодку на панели блока вибропреобразователя включается соответствующая колодка кабеля питания, вторая колодка которого подключается потом к колодке ПИТАНИЕ, расположенной в нижней части передней панели приемопередатчика.

При работе в возимом варианте в 5-штырьковую колодку на панели блока вибропреобразователей упаковки питания включается колодка кабеля, вторая колодка которого подключается к 5-штырьковой колодке блока питания.

Убедившись в правильности и прочности соединений проводов и колодок, можно закрыть крышку упаковки питания, пропустив через выходные желоба кабели, идущие к приемопередатчику и блоку питания. Установленную на место упаковку питания (при работе в автомобиле) закрепляют на аппаратном столе специально приданными для этой цели планками.

До включения радиостанции необходимо проверить

также правильность и прочность зажатия проводов, подведенных к зажимам блока питания и зарядно-распределительного щитка, размещенных под крышкой аппаратного стола.

Установив тумблер, находящийся под вольтметром на панели зарядно-распределительного щитка, в положение **НАПРЯЖЕНИЕ РАЗРЯДА**, поворачивают рукоятку переключателя групп аккумуляторов (расположена в центре щитка) поочередно сперва в левое положение (заряд 1-й группы, разряд 2-й группы), а затем в правое положение (заряд 2-й группы, разряд 1-й группы). Определив по показаниям вольтметра более заряженную группу аккумуляторов, оставляют ее включенной на разряд. После этого устанавливают ручку выключателя **ПИТАНИЕ** в положение **ВКЛ.**

По окончании работы станции переключатель групп аккумуляторов и выключатель **ПИТАНИЕ** следует перевести в положение **ВЫКЛ.**

5. ПОДГОТОВКА ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКА Р-104М К РАБОТЕ

Для подготовки приемопередатчика к работе необходимо:

- снять чехол и крышку с приемопередатчика;
- включить в соответствующие колодки и гнезда на передней панели приемопередатчика микротелефонную гарнитуру или микротелефонную трубку (можно то и другое) и телеграфный ключ;
- убедиться в том, что переключатель рода работ установлен в положение **ВЫКЛ.**, после этого соединить приемопередатчик с упаковкой питания, для чего 13-гнездную колодку кабеля питания, выведенного из упаковки, включить в колодку **ПИТАНИЕ**, расположенную в нижней части передней панели приемопередатчика;
- при работе приемопередатчика на штыревые антенны к зажиму *A* подключить ввод антенны.

При работе на антенну наклонный луч к зажиму *A* подключить ввод антенны, а к зажиму *П* — ввод противовеса.

При работе на антенну симметричный диполь зажимы *A* и *П* приемопередатчика соединить соответственно с одноименными зажимами *A* и *П* симметрирующей приставки. К зажимам Φ_1 и Φ_2 приставки подключить провода фидера.

При работе в автомобиле (возимый вариант) к зажиму *З* подключается провод металлизации.

6. ВКЛЮЧЕНИЕ, НАСТРОЙКА И ВЕДЕНИЕ СВЯЗИ

После выполнения всех операций подключения к приемопередатчику антенны, противовеса, микротелефонной трубки (или гарнитуры), телеграфного ключа и источников питания можно приступить к его настройке для работы на заданной волне связи.

Включение и настройка передатчика производятся в следующем порядке.

1. В зависимости от того, каким родом работ (телефоном или телеграфом) предполагается вести связь, переключатель рода работ устанавливают в положение **ТЛФ** или **ТЛГ-1**.

2. Установив переключатель рода работ в одно из указанных положений и нажимая поочередно кнопки, расположенные возле надписи **КОНТРОЛЬ**, по показаниям прибора-индикатора следует убедиться в том, что от источников питания на приемопередатчик поступают требуемые напряжения.

При ненажатой тангенте микротелефонной трубки (или кнопки гарнитуры) по прибору проверяют наличие напряжений 4,8 в и 100 в. При этом в телефоне должны прослушиваться шумы или работа станций, что является одним из признаков того, что приемник исправно работает (при вращении ручки **ГРОМКОСТЬ** слева направо шумы должны возрастать).

При нажатой тангенте проверяется наличие напряжений 240 в и 600 в (при проверке напряжения 600 в переключатель **НОСИМЫЙ — ВОЗИМЫЙ** следует установить в положение **ВОЗИМЫЙ**).

Если все напряжения соответствуют требуемой величине, то стрелка прибора-индикатора, размещенного в левом верхнем углу передней панели приемопередатчика, при нажатии любой из кнопок устанавливается в пределах красного сектора шкалы прибора.

Если же какое-либо из напряжений не подается, то стрелка прибора не отклонится. В этом случае следует проверить наличие и исправность предохранителей в упаковке питания и блоке питания, а также надежность соединения колодок. В других случаях надо действовать

в соответствии с указаниями, приведенными в главе VI, где перечисляются характерные неисправности и способы их устранения.

3. Переключатель **НОСИМЫЙ — ВОЗИМЫЙ** поставить в положение, соответствующее варианту использования станции.

4. Установить: тумблер дистанционного управления в положение **ВЫКЛ.**, ключ **РУЧНАЯ РЕТРАНСЛЯЦИЯ** в среднее положение **ВЫКЛ.**, ручку **СВЯЗЬ** в крайнее левое положение.

5. В зависимости от значения частоты, на которой задано вести связь, переключатель диапазонов установить в положение 1 или 2 (границы рабочих частот каждого поддиапазона указаны на передней панели приемопередатчика под цифрами, обозначающими номера поддиапазонов).

6. Фиксатор ручки **УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ** установить в положение **РАСФИКСИР.** Вращая ручку **УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ**, установить под визирной рисккой шкалы, соответствующую заданной частоте связи. После этого фиксатор следует установить в положение **ФИКСАЦИЯ**, что обеспечит запирающее действие механизма настройки в рабочем положении и исключит возможность случайных изменений установки рабочей частоты приемопередатчика при тряске во время движения автомобиля или при случайных касаниях оператора к ручке **УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ**.

Необходимо иметь в виду, что фиксирующий механизм связан с блокировочными контактами 202. Когда фиксатор находится в положении **РАСФИКСИР.**, блокировочные контакты разомкнуты, цепь питания прервана и передатчик поэтому работать не будет.

7. Нажать тангенту микротелефонной трубки (или кнопку гарнитуры), а если настройка передатчика производится в телеграфном режиме, следует также нажать и телеграфный ключ.

После этого поворотом ручек **НАСТРОЙКА АНТЕННЫ** сначала грубо (ручкой ступенчатого переключателя), затем плавно (круглой ручкой) настроить антенный контур, добиваясь максимального отклонения вправо стрелки прибора-индикатора. Если настройку антенного контура удастся осуществить при нескольких положениях ступенчатого переключателя, следует остановиться на

том положении, при котором получается наибольшее отклонение стрелки.

8. Вращая затем ручку **СВЯЗЬ**, подобрать наивыгоднейшую связь с антенной, определяя ее также по максимальному отклонению стрелки прибора-индикатора.

Когда при настройке передатчика отклонение стрелки прибора-индикатора получается малозаметным, необходимо нажать кнопку **СВЕТ. ЧУВСТВ. ИНДИКАТОРА**, что даст возможность более точно настроить антенный контур и подобрать наивыгоднейшую связь с антенной.

Примечание. В тех случаях, когда связь с корреспондентом предполагается вести телефоном, передатчик рекомендуется настраивать в телеграфном режиме. По окончании настройки передатчика в телеграфном режиме для ведения радиотелефонной связи переключатель рода работ переводят в положение **ТЛФ**, при этом несколько уменьшится величина тока отдачи в антенну (стрелка прибора-индикатора отклонится влево), что не должно смущать оператора.

Настроив передатчик для работы в телефонном режиме, следует проверить наличие модуляции. Об исправности модуляционного тракта передатчика судят по некоторому отклонению стрелки прибора-индикатора при громком произнесении звука «а» или при продувании микрофона. На этом настройка передатчика заканчивается.

Ведение приема. Так как схема приемопередатчика Р-104М трансиверная с общей волновой связью для приемника и передатчика, то при настроенном передатчике приемник также оказывается настроенным на заданную частоту связи. Переход с передачи на прием осуществляется отжатием тангенты микротелефонной трубки или кнопки гарнитуры.

При работе приемника, вращая ручки **ГРОМКОСТЬ** и **ТОН**, оператор может установить требуемые ему громкость и тон принимаемых сигналов.

При наличии значительных помех, затрудняющих прием телеграфных сигналов, оператор может снизить их уровень, перейдя с широкополосного на узкополосный прием, что достигается переводом переключателя рода работ из положения **ТЛГ-1** в положение **ТЛГ-2**.

Перевод переключателя в положение **ТЛГ-2** рекомендуется производить во время приема сигналов корреспондента. Если после установки переключателя рода работ

в положение ТЛГ-2 слышимость сигналов корреспондента заметно ослабнет или пропадет, плавным вращением ручки УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ в обе стороны от первоначального положения подстраиваются, добиваясь более громкой слышимости сигналов нужной станции. После этого ручку фиксатора надо поставить в положение ФИКСАЦИЯ. Если ее оставить в положении РАСФИКСАТОР, то передатчик, когда это потребуется, не удастся включить для работы.

7. ПРОВЕРКА ТОЧНОСТИ ГРАДУИРОВКИ ШКАЛЫ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКА И КОРРЕКТИРОВКА ЧАСТОТЫ ПЛАВНОГО ГЕНЕРАТОРА

Проверка точности градуировки шкалы приемопередатчика может быть произведена в четырех точках диапазона рабочих частот приемопередатчика. Контрольные частоты помечены на шкале точками под рисками, соответствующими частотам 2070 и 2760 *кГц* на первом поддиапазоне и 3450 и 4140 *кГц* на втором поддиапазоне.

Проверку точности градуировки производят при включенном на прием приемопередатчике. Переключатель рода работ при этом следует установить в положение ТЛФ, а ручку регулятора громкости повернуть до отказа вправо.

Вращая ручку УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ, устанавливаем шкалу так, чтобы точно под визирной риской оказалась ближайшая помеченная точкой риска шкалы.

Если при этом в телефонах не прослушивается тон биений (или ровный звук низкого тона), значит градуировка шкалы погрешности не имеет. Чтобы убедиться в правильности этого заключения, необходимо плавно повернуть ручку УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ, смещая риску с контрольной точкой на шкале немного вправо и влево от визирной риски. Если при смещении шкалы в одну и другую сторону начнет прослушиваться звук низкого тона, а при удалении контрольной точки от визирной риски тон звука постепенно повышается, это подтверждает правильность сделанного вывода об отсутствии погрешности градуировки шкалы. Если же при смещении шкалы в обе стороны от визирной риски звук в телефонах все равно не появляется, это значит, что цепь калибровки неисправна.

Возможен и такой случай, когда при установке риски с контрольной точкой на шкале точно под визирной риской в телефонах прослушивается звук ровного тона, а при смещении шкалы в одну из сторон от визирной риски тон звука в телефонах постепенно понижается и при определенном положении шкалы звук совсем затихает, возникая вновь при дальнейшем вращении шкалы. Это свидетельствует о том, что градуировка шкалы имеет погрешность, величина которой определяется разницей значений частоты по шкале в положении, когда звук пропадает, и частоты, соответствующей риске, обозначенной ближайшей контрольной точкой.

Для того чтобы упразднить обнаруженную погрешность градуировки шкалы, производят корректировку частоты плавного генератора (он же 1-й гетеродин), подстраивая его контур. Для этого шкалу устанавливают так, чтобы под визирной риской оказалась риска с контрольной точкой на шкале. После этого открывают заглушку, накрывающую винт корректировочного конденсатора сеточного контура плавного генератора (выведен в верхней части передней панели и помечен надписью КАЛИБР). Вставив отвертку в шлиц винта, вращают его до тех пор, пока в телефонах не перестанет прослушиваться тон биений, а при попытке повернуть винт немного вправо или влево тон в телефонах вновь начнет прослушиваться. Установив винт в положение, при котором звук в телефонах перестанет быть слышимым, заканчивают подстройку контура плавного генератора.

Правильность произведенной корректировки частоты плавного генератора следует затем проверить на трех остальных контрольных точках шкалы приемопередатчика, после чего винт корректировочного конденсатора снова накрывают заглушкой.

8. УПРАВЛЕНИЕ РАБОТОЙ ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКА С ВЫНЕСЕННОГО ПУНКТА

Радиостанция допускает ведение радиотелефонного обмена приемопередатчиками Р-104М и Р-105Д с вынесенного телефонного аппарата, соединенного с радиостанцией линией длиной до 300 м. Обмен ведется при помощи телефонного аппарата ТАИ-43, к линейным зажимам которого подключена придаваемая в комплект радиостанций специальная приставка.

Провода соединительной линии на приставке следует подключить к зажимам \mathcal{L}_1 и \mathcal{L}_2 , на приемопередатчике — к его зажимам \mathcal{L} и \mathcal{Z} .

Для ведения обмена с вынесенного пункта с помощью приемопередатчика Р-104М оператор настраивает приемопередатчик на заданную частоту связи, устанавливает переключатель рода работ в положение ТЛФ, а тумблер, расположенный в средней части левого края передней панели, ставит в положение ДИСТ. УПР.

Если обмен ведется с телефонного аппарата ТАИ-43, управление режимом работы приемопередатчика (перевод с приема на передачу и с передачи на прием) может осуществляться с вынесенного пункта тумблером, установленным на приставке.

Если же обмен ведется с помощью микротелефонной трубки или микротелефонной гарнитуры, приданных в комплект радиостанции, их фишки следует включить в колодку на приставке к телефонному аппарату, тумблер приставки установить в положение ПЕРЕДАЧА, а трехгнездную колодку кабеля, выведенную из приставки, подключить вместо трубки к телефонному аппарату ТАИ-43. В этом случае управление режимом работы приемопередатчика осуществляется нажатием и отжатием тангенты микротелефонной трубки (или кнопки гарнитуры).

9. РАБОТА В РЕЖИМЕ РЕТРАНСЛЯЦИИ

При использовании радиостанции Р-104АМ в качестве ретрансляционного пункта необходимо:

— настроить приемопередатчики Р-104М и Р-105Д на заданные частоты связи;

— зажимы \mathcal{L} и \mathcal{Z} приемопередатчика Р-104М соединить соответственно с зажимами ЛИНИЯ и ПРОТИВО-ВЕС приемопередатчика Р-105Д;

— переключатели в блоке дистанционного управления и ретрансляции приемопередатчика Р-105Д (расположены в задней части ранца над аккумуляторным отсеком) установить в положение ВЫКЛ.;

— тумблер дистанционного управления на передней панели приемопередатчика Р-104М установить в положение ВЫКЛ., а переключатель рода работ — в положение ТЛФ.

После выполнения указанных операций ручное управ-

ление режимом работы обоих приемопередатчиков осуществляется ключом РУЧНАЯ РЕТРАНСЛЯЦИЯ, расположенным в нижней части передней панели приемопередатчика Р-104М. При установке ручки ключа в положение ПРИЕМ приемопередатчик Р-104М работает на прием, а приемопередатчик Р-105Д — на передачу. Установить ручку ключа в положение ПЕРЕДАЧА, приемопередатчик Р-104М переключаем для работы на передачу, а Р-105Д — для работы на прием.

Для осуществления автоматического управления режимом работы приемопередатчиков Р-104М и Р-105Д при ретрансляции, кроме вышперечисленных подготовительных операций, требуется дополнительно выполнить следующее:

— ключ РУЧНАЯ РЕТРАНСЛЯЦИЯ установить в положение ВЫКЛ. (среднее);

— к зажимам АР (автоматическая ретрансляция), расположенным внизу у правого края передней панели приемопередатчика, подключить специальную приставку автоматического управления ретрансляцией.

Необходимо иметь в виду, что при работе приемопередатчика Р-105Д совместно с усилителем мощности УМ-1 и при переводе системой автоматического управления ретрансляцией режима работы приемопередатчика Р-105Д с приема на передачу и обратно оператор должен одновременно манипулировать также кнопкой микротелефонной гарнитуры, которая включена в соответствующую колодку на ранце усилителя мощности. При переводе приемопередатчика Р-105Д в режим ПЕРЕДАЧА кнопку гарнитуры надо нажать, а когда приемопередатчик переключается на прием, кнопку следует отпустить.

10. ПОДГОТОВКА И ВКЛЮЧЕНИЕ УСИЛИТЕЛЯ МОЩНОСТИ УМ-1 ДЛЯ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ С ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКОМ Р-105Д

Подготовка усилителя мощности УМ-1 для совместной работы с приемопередатчиком Р-105Д производится в следующем порядке:

— подключить ввод антенны к зажиму АНТЕННА усилителя мощности; если предстоит работа на антенну с телескопической мачтой, на антенном зажиме усили-

теля мощности предварительно закрепляется специальная переходная муфта с высокочастотным разъемом, в который включается фишка высокочастотного кабеля ввода антенны;

— закрепить на антенном зажиме приемопередатчика Р-105Д переходную муфту и подключить к ней колодку высокочастотного кабеля; другой конец этого кабеля подключить к колодке высокочастотного разъема, установленного на верхней крышке ранца усилителя мощности;

— включить колодку высокочастотного кабеля в колодку усилителя мощности, помеченную надписью К РАДИОСТАНЦИИ, другую колодку этого кабеля подключить к колодке ГАРНИТУРА на ранце приемопередатчика Р-105Д;

— включить колодку микротелефонной гарнитуры в колодку ГАРНИТУРА на ранце усилителя мощности;

— открыть переднюю крышку ранца усилителя мощности, поставить ручку тумблера в положение ВЫКЛ., после чего к зажимам «+», 12 В, «—» в соответствии с имеющимися обозначениями на бирках подключить провода, подведенные от зажимов К Р/СТ зарядно-распределительного щитка;

— открыть заднюю крышку ранца приемопередатчика Р-105Д и установить переключатели блока дистанционного управления и ретрансляции в положение ВЫКЛ.

После выполнения перечисленных выше подготовительных операций можно приступить к проверке работоспособности усилителя мощности и включить его для совместной работы с приемопередатчиком Р-105Д.

Для этого:

— включить приемопередатчик Р-105Д и настроить его на заданную частоту связи;

— ручку тумблера усилителя мощности установить в положение ВКЛ. (левое);

— нажать кнопку микротелефонной гарнитуры, затем, последовательно вращая ручки НАСТРОЙКА ВХОДНОГО КОНТУРА, НАСТРОЙКА АНТЕННЫ и СВЯЗЬ С АНТЕННОЙ, добиться максимального отклонения стрелки прибора-индикатора.

Отклонение стрелки свидетельствует об исправности усилителя мощности УМ-1 и его готовности к совместной работе с приемопередатчиком Р-105Д.

Подготовка и настройка приемопередатчика Р-105Д

производятся в соответствии с указаниями, приведенными в описании и инструкции по эксплуатации радиостанции Р-105Д.

11. ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРОВ

Аккумуляторы, питающие аппаратуру радиостанции, заряжают обычно на зарядной базе. В отдельных случаях при невозможности обеспечить зарядку аккумуляторов на зарядной базе их можно подзарядить специально оборудованной для этого в автомобиле радиостанции резервной системой зарядки аккумуляторов. Эта система обеспечивает возможность одновременной или раздельной зарядки двух аккумуляторов 5НКН-45 и пяти последовательно соединенных аккумуляторов 2НКН-24.

Система позволяет производить зарядку аккумуляторов как во время движения, так и на стоянке при работающем двигателе автомобиля.

Производить зарядку аккумуляторов во время стоянки автомобиля разрешается лишь в исключительных случаях. При этом необходимо предусмотреть меры, обеспечивающие достаточное охлаждение его двигателя.

Летом (в жаркое время) зарядку предпочтительней производить ночью; автомобиль надо ставить радиатором против ветра, обязательно включить масляный насос радиатора и непрерывно наблюдать за температурой воды в системе охлаждения двигателя по прибору, установленному на приборном щитке автомобиля. Температура воды не должна превышать 80° С.

Чтобы сберечь двигатель автомобиля для работы по целевому назначению и сэкономить горюче-смазочные материалы, включать резервную систему для зарядки аккумуляторов при работе на стоянке можно не дольше чем на 3—5 ч.

При эксплуатации резервной системы зарядки аккумуляторов необходимо руководствоваться следующими указаниями:

— в обычных условиях и в тех случаях, когда предстоит пробег автомобиля, во время которого зарядка аккумуляторов не предполагается, приводной ремень, соединяющий шкив генератора ГСК-1500Ж со шкивом генератора Г-5, должен быть снят;

— перед включением резервной системы зарядки ак-

кумуляторов соединить приводным ремнем шкивы генераторов ГСК-1500Ж и Г-5.

Для снятия и установки приводного ремня необходимо отвернуть болт крепления натяжной планки и сдвинуть генератор в сторону двигателя. Надев ремень, надо убедиться в отсутствии перекоса шкивов и проверить степень натяжения ремня. При чрезмерно сильном или очень слабом его натяжении и перекосе шкивов приводной ремень быстро изнашивается.

Перед началом зарядки аккумуляторов необходимо проверить правильность подключения кабелей к клеммам аккумуляторов и клеммам щитка согласно схеме, укрепленной над сиденьем на левом борту автомобиля.

Переключатель 1 зарядно-распределительного щитка (рис. 25) поставить в положение ЗАРЯД 1 ГР. или ЗАРЯД 2 ГР., что соответствует положению РАЗРЯД 2 ГР. или РАЗРЯД 1 ГР.

Положение пакетного переключателя определяется степенью разряженности каждой из батарей 5НКН-45.

Для определения степени разряженности аккумуляторных батарей включить питание под нагрузку (работа радиостанции Р-104М в возимом варианте или радиостанции Р-105Д с усилителем мощности) и, поворачивая переключатель 1, по показанию вольтметра 5 определить наиболее разряженную батарею. Поставить пакетный переключатель в положение, соответствующее заряду этой батареи.

Укомплектовать для зарядки группу аккумуляторных батарей 2НКН-24.

При работающем двигателе автомобиля проверить исправность цепи зарядного генератора. Для этого выключатели 8 и 9 поставить в положение ЗАРЯД.

Суммарный зарядный ток (при разряженных аккумуляторах) должен быть 33 а.

Величина тока в зарядных цепях контролируется амперметром 4. Если зарядный ток менее 32—33 а, следует проверить напряжение холостого хода зарядного генератора. Для этого поставить в положение ВЫКЛ. ручки 8 и 9, а тумблер НАПРЯЖЕНИЕ поставить в положение ЗАРЯД.

Напряжение холостого хода должно быть равно 18—19 в. В противном случае нужно подрегулировать реле-регулятор.

Убедившись в исправности системы, включить на зарядку аккумуляторы.

Величина зарядного тока зависит от степени разряженности аккумуляторов. В начале зарядки ток заряда двух разряженных аккумуляторных батарей 5НКН-45 составляет 18—23 а, а в конце снижается до 8—12 а. Ток заряда пяти разряженных аккумуляторных батарей 2НКН-24 в начале заряда составляет 8—10 а, а в конце — 2—5 а.

Если заряжаются четыре аккумуляторные батареи 2НКН-24, величина зарядного тока регулируется при помощи реостата.

Аккумуляторные батареи заряжаются в течение 4,5—6 ч работы зарядного генератора.

По окончании цикла зарядки аккумуляторов ручки выключателей, расположенные между приборами зарядно-распределительного щитка, следует перевести в положение ВЫКЛ. (нижнее).

12. СБЕРЕЖЕНИЕ РАДИОСТАНЦИИ И УХОД ЗА НЕЙ

Содержание радиостанции в постоянной боевой готовности и обеспечение ее безотказной работы в процессе эксплуатации является главной задачей команды радиостанции.

Выполнение этой задачи требует, чтобы команда тщательно изучила материальную часть радиостанции, хорошо знала назначение и устройство всех составных частей радиостанции, умела готовить ее к работе и правильно эксплуатировать.

В любых условиях работы команда радиостанции должна выполнять следующие требования.

1. Содержать радиостанцию и все приданное ей имущество в чистоте и полной исправности.

2. В соответствии с требованиями Устава внутренней службы и наставлений систематически проводить профилактические осмотры и проверку технического состояния аппаратуры и оборудования станции, принимая меры по устранению обнаруженных недостатков и пополнению расхода запасных частей и деталей.

3. Оберегать аппаратуру и оборудование радиостанции от воздействия солнечных лучей, пыли и влаги, не допуская резких толчков и ударов при перемещениях

станции. До начала движения автомобиля аппаратура и оборудование должны быть установлены и прочно закреплены на отведенных для них местах.

4. Упаковку питания радиостанции Р-104М и приемопередатчик Р-105Д после установки в них аккумуляторов ни в коем случае не наклонять, не ставить на бок и не переворачивать.

5. Периодически (по истечении срока службы) заменять вибраторы в вибропреобразователях. Обгорание контактов вибраторов приводит к появлению в телефонах шумов искрового характера и к снижению напряжения на выходе вибропреобразователей.

6. Не применять предохранителей, номинал и конструкция которых отличаются от предусмотренных схемой и конструкцией аппаратуры станции.

7. При свертывании и развертывании антенно-мачтовых устройств радиостанции не допускать сильных изгибов и падения мачт.

При свертывании антенны мачты и колья тщательно очищать от грязи и протирать сухой тряпкой. Применять песок или наждачную бумагу для чистки колен мачт и штыревых антенн недопустимо. При этом повреждается слой защитного лако-красочного и гальванического покрытия, что приводит к коррозии металла.

8. Провода антенн, фидера и противовеса должны быть чистыми, не иметь оборванных жил и повреждений изоляции. При обнаружении обрыва жилы проводов тщательно зачистить, скрутить или наложить бандаж и запаять. Места с нарушенной изоляцией обмотать изоляционной лентой.

9. Постоянно следить за состоянием оттяжек, предупреждая обрыв отдельных шнуров. При обнаружении обрыва немедленно скрепить оборванные шнуры и нити. При сырой погоде особое внимание уделять регулировке степени натяжения оттяжек. В противном случае из-за сокращения их длины может произойти обрыв оттяжек или прогиб мачты.

10. При установке штыревых антенн для работы станции на ходу автомобиля предварительно проверить прочность сочленения отдельных колен штыря. Во избежание повреждений штыревой антенны во время движения автомобиля избегать касаний антенной проводов, слагбаумов, ветвей деревьев и т. п.

Следует также учесть, что при значительных наклонах штыря уменьшается действующая высота антенны, что приводит к сокращению дальности действия станции и может сделать связь неустойчивой.

11. Антенные изоляторы и кронштейны, на которых устанавливаются антенны, необходимо оберегать от ударов и содержать чистыми. На глазурованной поверхности антенных изоляторов не допускать появления трещин, сколов и царапин.

12. Оберегать микрофонные трубки и гарнитурные от загрязнения и сырости. После работы при низких температурах и в условиях большой влажности микрофонные капсулы необходимо просушить.

13. При укладке и упаковке имущества радиостанции не допускать закручиваний и резких изгибов проводов гарнитуры, микрофонных трубок, телеграфного ключа и соединительных кабелей.

14. Систематически следить за исправным состоянием резиновой оболочки соединительных кабелей и проводов. Места повреждений немедленно обертывать изоляционной лентой.

15. Содержать в чистоте аккумуляторные отсеки ранцев приемопередатчика Р-105Д и упаковки питания радиостанции Р-104М. Перед установкой аккумуляторов тщательно протирать аккумуляторы и отсеки, удаляя остатки электролита и налет солей.

Когда позволяют условия, возможно чаще открывать задние крышки ранцев и крышку упаковки питания для проветривания аккумуляторных отсеков. При длительных перерывах в работе и при хранении станции аккумуляторы из отсеков вынимать.

16. Не допускать разряда аккумуляторных батарей 5НКН-45 ниже 5,5 в, а аккумуляторов 2НКН-24 ниже 2,2 в. Необходимо помнить, что систематические глубокие разряды приводят к уменьшению емкости аккумуляторов.

17. Не допускать, чтобы уровень электролита над пластинами был менее 5—12 мм.

18. После зарядки аккумуляторы тщательно протирать тряпкой и после окончания интенсивного выделения газов (примерно через 2 ч после зарядки) туго завинчивать пробки. При обнаружении ржавчины или налета солей на поверхности банок очищать их сухой или смо-

ченной в керосине тряпкой. Применять для этого металлические предметы или инструменты, а также наждачную бумагу не разрешается. Очищенные места покрывать битумным лаком или техническим вазелином. При отсутствии их допускается применение тавота или солидола. Покрывать жиром резиновые кольца на пробках аккумуляторов недопустимо, так как это приводит к порче колец и потере ими упругости.

19. Периодически проверять наличие смазки и состояние подшипников генератора ГСК-1500Ж. После каждых 300 ч работы генератора обновлять смазку подшипников, применяя для этой цели смазку ЦИАТИМ-201, а при ее отсутствии — смазку ГСА.

20. Систематически проверять состояние щеток и коллектора генератора ГСК-1500Ж. При обнаружении нагара на коллекторе счищать его чистой тряпкой, сухой или слегка смоченной авиационным бензином. Если нагар не очищается полностью и на коллекторе имеются царапины или неравномерный износ пластин, генератор следует направить в ремонтную мастерскую.

21. Наблюдать за правильностью установки щеток и легкостью хода щеток в гнездах щеткодержателей, а также за правильностью положения пружин, прижимающих щетки к коллектору. Нажимной конец пружины должен находиться в пределах канавки на «спинке» щетки.

В остальном в процессе эксплуатации автомобильной радиостанции и резервных аккумуляторов руководствоваться указаниями, приведенными в заводских инструкциях по эксплуатации автомобилей ГАЗ-69Э (УАЗ-69Э), генераторов ГСК-1500Ж и реле-регуляторов РР-23.

Глава VI

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО ПРОВЕРКЕ И РЕМОНТУ РАДИОСТАНЦИИ

1. ПРОВЕРКА РАДИОСТАНЦИИ

Наставлением по эксплуатации средств связи в войсках предусмотрены следующие виды осмотров и проверок радиостанции:

- технические осмотры;
- технические проверки.

Технические осмотры проводятся командирами (начальниками) частей, подразделений и служб, а также экипажами радиостанций и состоят из внешнего осмотра и проверки работоспособности боевого комплекта, проверки наличия, состояния, укомплектованности всего промышленного комплекта (включая запасное имущество) и проверки состояния и правильности ведения технической документации. При технических осмотрах используются только измерительные приборы, входящие в комплект радиостанции.

Технические проверки проводятся назначенными для этого комиссиями с привлечением личного состава мастерских связи и включают в себя технические осмотры в полном объеме и проверку основных технических характеристик радиостанции. Для проведения технических проверок используются электро- и радиоизмерительные приборы мастерских связи, о которых будет сказано ниже.

Внешний осмотр и проверка работоспособности радиостанции, входящие в техническую проверку, производятся экипажем перед каждым вводом радиостанции в

эксплуатацию (при подготовке к работе после хранения в подразделении), а при необходимости и в других случаях.

Внешний осмотр и проверка работоспособности радиостанции

а) Внешний осмотр

При внешнем осмотре боевого комплекта необходимо проверить:

— нет ли коррозии, грязи и пыли на панелях и органах управления аппаратуры и составных частях радиостанции;

— нет ли вмятин и механических повреждений панелей управления, кожухов и отдельных узлов и блоков радиостанции;

— надежность крепления аппаратуры в кожухах и на рабочих местах, затяжки винтов и зажимов, исправность амортизаторов;

— состояние органов управления (плавность вращения ручек, надежность фиксации переключателей);

— исправность контактных колодок, чистоту контактов, надежность заделки шнуров и кабелей в колодки, устойчивость и надежность их сочленения;

— отсутствие повреждений микротелефонных гарнитур и телеграфного ключа;

— целость и чистоту брезентовых чехлов и укладок;

— состояние аккумуляторных батарей;

— правильность крепления генератора, натяжение приводного ремня и состояние щеток;

— исправность такелажа и антенного имущества, чистоту изоляторов.

б) Проверка работоспособности

Проверка работоспособности радиостанции производится путем:

— включения радиостанции и определения исправности ее составных частей по характерным признакам и показаниям приборов;

— двухсторонней связи с однотипной радиостанцией на сближенных расстояниях.

Проверка исправности составных частей радиостанции производится в следующем порядке:

— включается питание радиостанции, переключатель рода работ ставится в положение ТЛФ и поочередным нажатием кнопок на шкале прибора-индикатора проверяются питающие напряжения, соответствие номиналу которых определяется нахождением стрелки индикатора в цветном секторе;

— определяется работоспособность приемника, признаками чего служат шумы в телефонах при полностью введенном регуляторе громкости, а также сильные щелчки в телефонах и увеличение шумов при касании зажима антенны металлическим предметом; при переходе в телеграфный режим (положение ТЛГ-1) шумы в телефонах должны значительно увеличиваться; в положении ТЛГ-2 шумы несколько уменьшаются, причем в этом положении вновь нужно проверить наличие достаточно сильных щелчков в телефонах при касании антенного зажима. При вращении ручки ТОН в обоих телеграфных режимах характер шумов в телефонах должен несколько меняться;

— проверяется состояние градуировки приемопередатчика на четырех контрольных частотах, отмеченных на шкале точками, для чего нажимается кнопка **НАЖАТЬ ПРИ КАЛИБРОВКЕ**, ручкой настройки совмещается по шкале частота калибровочных точек с визиром и прослушиванием частоты «биений» в телефонах определяется точность установки частоты приемопередатчика;

— работоспособность передатчика проверяется при нагрузке выхода на реальную антенну или ее эквивалент; предварительно устанавливается наличие четкого переключения клапанами микротелефонной трубки и гарнитуры приемопередатчика с приема на передачу и обратно при любом положении переключателя рода работ; признаком работоспособности передатчика является отклонение стрелки прибора-индикатора при настройке антенны; следует учитывать, что отклонение стрелки прибора по диапазону может быть различным в зависимости от рабочей частоты и типа антенны, причем у нормально работающей радиостанции при работе в телеграфном режиме отклонение больше, чем при работе в телефонном режиме;

— определяется исправность цепей модуляции громким произнесением звука «а» перед микрофоном микро-

телефонной трубки; при этом при настроенном передатчике должно быть заметно колебание стрелки прибора-индикатора;

— проверяется исправность цепей телеграфной манипуляции, признаком чего служит колебание стрелки прибора от нуля до крайнего положения при отжати и нажатии телеграфного ключа.

Проверка работоспособности радиостанции производится при питании поочередно от упаковки питания, а затем совместно от упаковки и блока питания (носимый и возимый варианты).

в) Измерение технических характеристик

Измерение технических характеристик радиостанции в войсковых условиях заключается в проверке:

— напряжения источников питания и потребления тока от аккумуляторов при работе радиостанции на прием и передачу;

— мощности передатчика (тока в антенне или эквиваленте антенны);

— коэффициента (глубины) модуляции передатчика; — чувствительности приемника в телефонном и телеграфном режимах (при широкой и узкой полосах);

— точности градуировки шкалы приемопередатчика; — режима работы ламп приемопередатчика при номинальных напряжениях источников питания (при необходимости).

Методика измерений

Напряжение и потребление тока аппаратурой от аккумуляторов измеряется с помощью вольтметров и амперметров, включенных по схеме, приведенной на рис. 33. При измерении передатчик настраивается на максимальную отдачу мощности (по отклонению стрелки индикатора или прибора эквивалента антенны). Регулятор громкости ставится в положение, соответствующее максимальной громкости.

Мощность передатчика (ток в антенне) измеряется на трех рабочих частотах каждого поддиапазона (двух крайних и одной средней) в телеграфном и телефонном режимах носимого и возимого вариантов. Мощность

передатчика определяется измерением тока в эквиваленте антенны и вычисляется по формуле:

$$P = I^2 \cdot R_A,$$

где I — ток отдачи в эквивалент антенны в амперах;

R_A — сопротивление эквивалента антенны в омах.

Для измерения тока в эквиваленте антенны необходимо подключить эквивалент антенны к зажимам A и Π

111

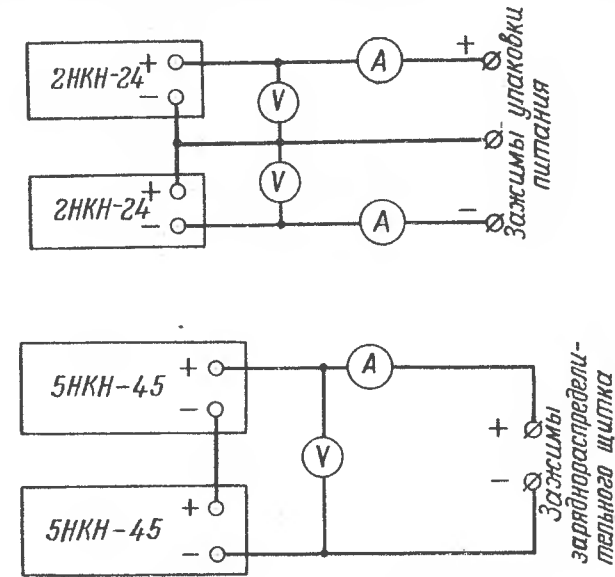


Рис. 33. Схема включения приборов для измерения напряжений и тока потребления от аккумуляторов

приемопередатчика, установить проверяемую рабочую частоту, настроить каскады в проверяемом режиме по максимальному отклонению стрелки миллиамперметра и отсчитать показания.

Ток в антеннах 4-метровый штырь и наклонный луч измеряется с помощью термомиллиамперметра типа ТА-20, включаемого последовательно между зажимом A передатчика и вводом антенны. Последовательность измерения та же, что и при измерении с помощью эквивалента антенны. Схема включения приборов при измерении тока в антенне приведена на рис. 34.

Коэффициент амплитудной модуляции передатчика измеряется на низшей частоте каждого поддиапазона.

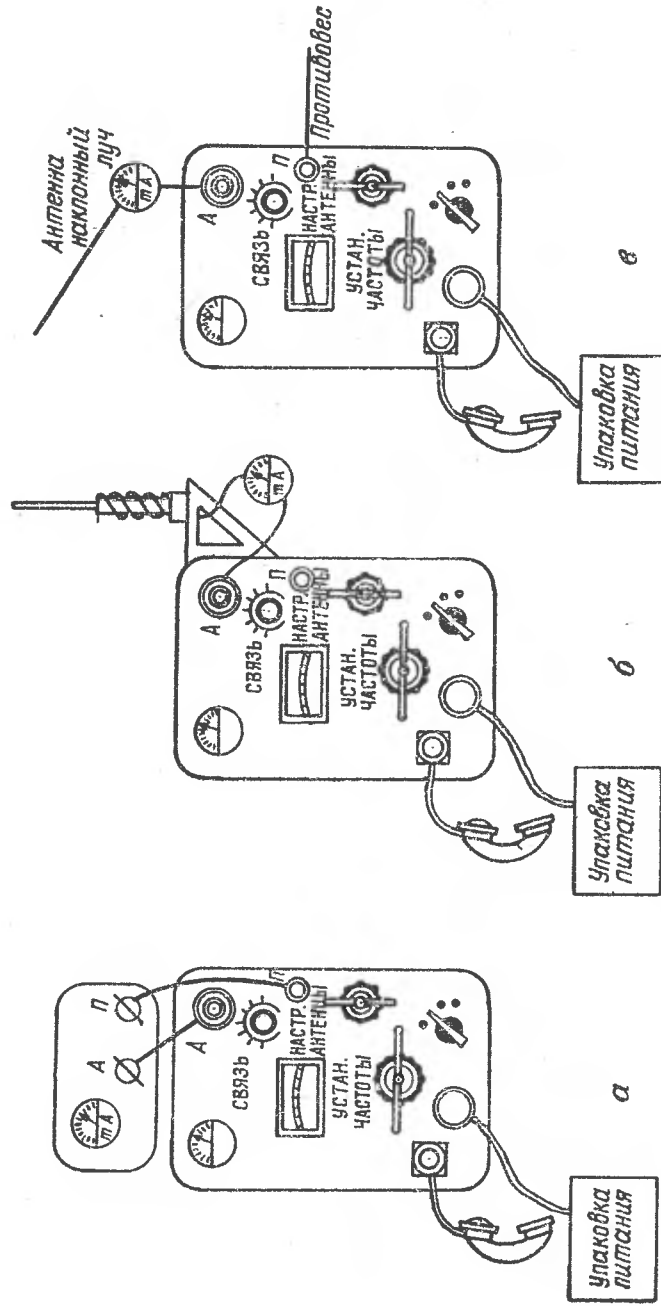


Рис. 34. Схема включения прибора для измерения тока в антенне: а — в эквиваленте антенны; б — в штыревой антенне; в — в антенне наклонный луч

Измерение коэффициента модуляции производится с помощью измерителя модуляции ИМ-8 или ИМ-13 и эквивалента антенны.

Для измерения коэффициента модуляции необходимо подключить эквивалент антенны передатчика, включить передатчик в телефонном режиме и настроить его точно в резонанс; включить измеритель модуляции и установить по прибору нормальную связь входного контура с передатчиком и, поставив переключатель измерителя модуляции в положение отсчета при громком произнесении звука «а» перед микрофоном, по прибору отсчитать коэффициент модуляции.

Более точный отсчет коэффициента модуляции можно произвести с помощью осциллографа, звукового генератора и лампового вольтметра. Для измерения на гнездо микрофона передатчика (при вынутом капсюле) со звукового генератора через эквивалентное сопротивление 50 ом подается напряжение с частотой 1000 гц величиной 1 в.

Измерение величины звукового напряжения производится с помощью лампового вольтметра. Входной зажим осциллографа (при выключенном усилителе оси X) соединяется с проводом, связанным с эквивалентом антенны, и подбирается частота развертки таким образом, чтобы на экране четко наблюдалась форма огибающей высокочастотного сигнала при модуляции. Величины удвоенных амплитуд высокочастотного сигнала измеряются циркулем или линейкой. Коэффициент модуляции определяется по формуле $M\% = \frac{A - B}{A + B} \cdot 100\%$, где А и В — соответственно максимальная и минимальная амплитуды развернутого изображения модулированных колебаний на экране осциллографа. Схема включения приборов при измерении коэффициента амплитудной модуляции приведена на рис. 35.

Чувствительность приемника измеряется в телефонном и телеграфном режимах (при широкой и узкой полосе) в трех точках каждого поддиапазона — двух крайних и одной средней.

Измерение чувствительности производится генератором стандартных сигналов, звуковым генератором, измерителем напряжения выхода и экранированным эквивалентом антенны приемника.

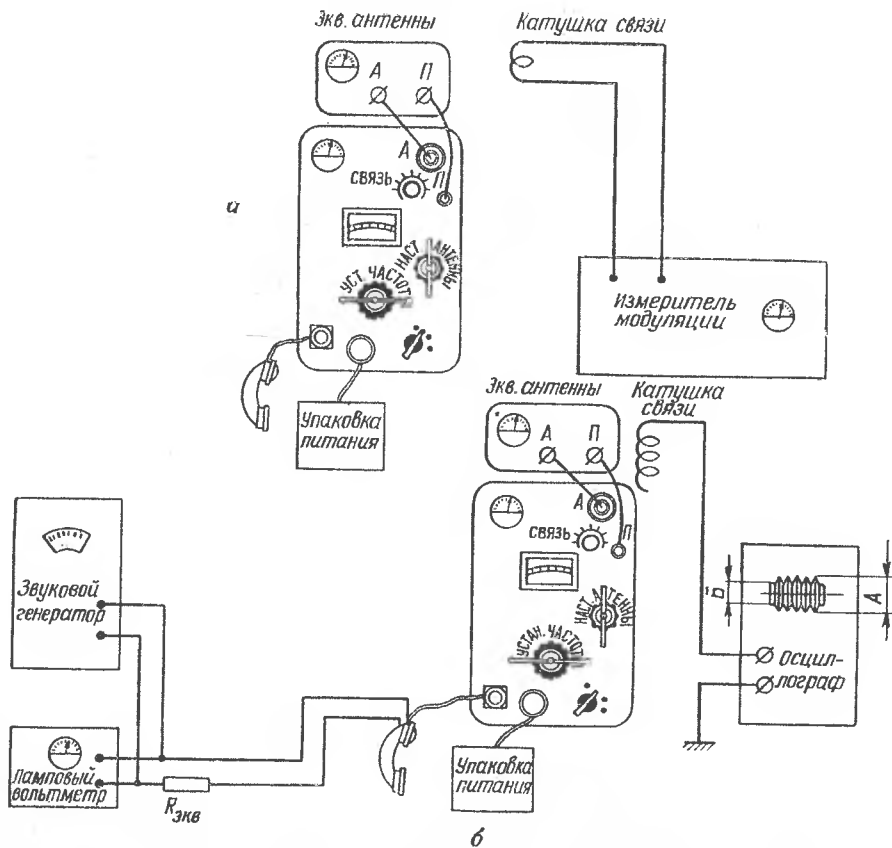


Рис. 35. Схема включения приборов для измерения коэффициента модуляции:

а — измерение коэффициента модуляции измерителем модуляции; б — измерение коэффициента модуляции осциллографом

Для измерения чувствительности приемника (рис. 36) необходимо сделать следующие операции.

а) В телефонном режиме

Включить приемник и настроить его на проверяемой частоте в телефонном режиме. Подать от звукового генератора на вход генератора стандартных сигналов напряжение с частотой 1000 гц. Сигнал от ГСС, настроенного на проверяемую частоту, с глубиной модуляции 30% подать на вход приемника через эквивалент антенны $C=100 \text{ нф}$. Подстроить ГСС по максимальному отклонению стрелки измерителя выхода, включенного на выходе

приемника параллельно паре головных телефонов ТА-4. Подобрать величину ЭДС сигнала ГСС, при котором на выходе получается предусмотренное напряжение (1,5 в). Снять модуляцию (при подаче несущей) и зафиксиро-

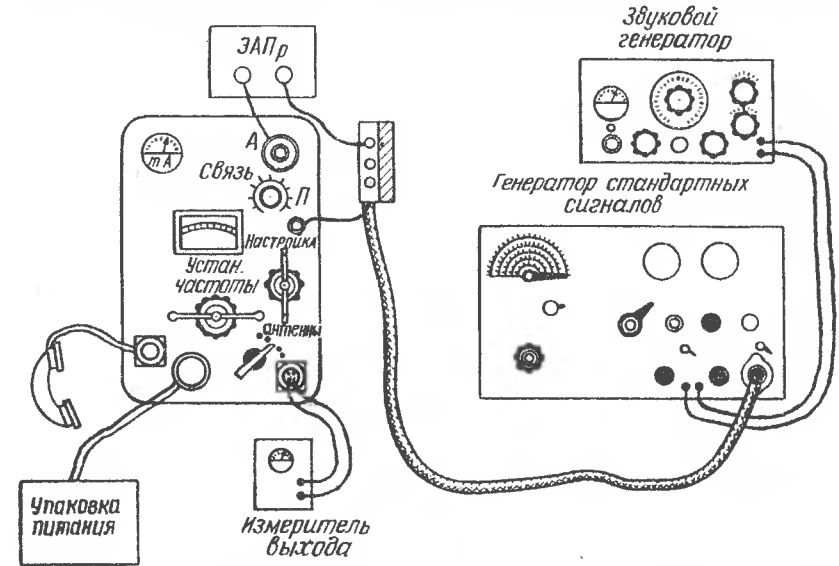


Рис. 36. Схема соединения приборов для измерения чувствительности приемника

вать напряжение шумов без изменения настройки, которое должно быть по отношению к сигналу не более чем 1:3.

Если напряжение шумов на выходе больше допустимого, увеличивается ЭДС модулированного сигнала и регулировкой выходного напряжения с помощью регулятора громкости достигается необходимое соотношение напряжений шума и сигнала. Величиной ЭДС сигнала определяется чувствительность приемника.

б) В телеграфном режиме

Чувствительность приемника в телеграфном режиме проверяется при широкой и узкой полосе (ТЛГ-1 и ТЛГ-2). Для измерения необходимо включить приемник в телеграфном режиме и регулятором громкости установить предусмотренный уровень шумов на выходе (0,3 в). Подать от ГСС немодулированное напряжение и под-

строить его на частоту приемника по максимальному отклонению стрелки измерителя выхода при частоте выходного напряжения 1000 гц. Подобрать величину минимального напряжения ГСС, необходимого для получения номинального выходного напряжения (1,5 в). Измерение при узкой полосе (ТЛГ-2) производится описанным выше порядком.

Точность градуировки и установки частоты приемопередатчика

Измерение погрешности градуировки и установки частоты приемопередатчика в эксплуатационных условиях производится по собственному кварцевому калибратору, дающему частоты, кратные частотам в диапазоне радиостанции в четырех скорректированных точках. Радиостанция должна быть предварительно прогрета не менее 15 мин. Измерение производится при комнатной температуре (+20° С). Для проведения измерения необходимо настроить радиостанцию на проверяемой частоте, вклю-

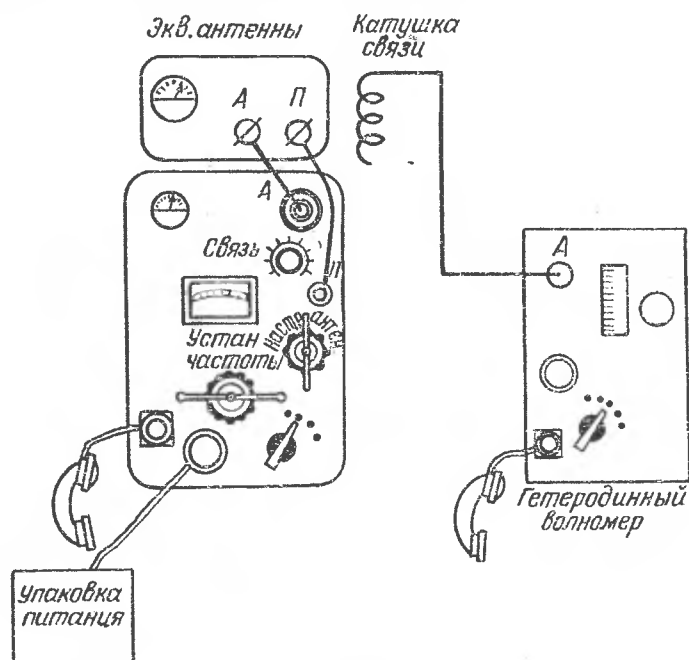


Рис. 37. Измерение погрешности гетеродинным волномером

чить кнопкой на передней панели калибратор и прослушать в телефонах разность биений частот калибратора и приемопередатчика, которая не должна превышать 500 гц.

Проверка точности градуировки и установки частоты по всему диапазону радиостанции производится гетеродинным волномером с погрешностью не выше $5 \cdot 10^{-4}$ (рис. 37). Для измерения необходимо включить волномер и произвести коррекцию его частоты в используемом участке диапазона, установить частоту и настроить приемопередатчик, определить по волномеру методом нулевых биений фактическую частоту излучаемых приемопередатчиком колебаний. Разность между фактической частотой, отсчитываемой по волномеру, и номинальной частотой, отсчитываемой по шкале передатчика, определит величину и знак погрешности градуировки и установки рабочей частоты в данной точке поддиапазона.

Коррекция градуировки производится с помощью подстроечного конденсатора, ротор которого выведен под шлиц на передней панели приемопередатчика.

2. РЕМОНТ РАДИОСТАНЦИИ

Производство ремонта, требующего вскрытия отдельных блоков радиостанции и замены ответственных деталей, не входящих в комплект запасных деталей, придаваемых радиостанции, может допускаться только в мастерских. Устранение в радиостанции и ее составных частях некоторых простейших неисправностей, перечень которых приведен в настоящем Руководстве, может выполняться радиомастером или квалифицированным экипажем в полевых условиях.

Следует помнить, что выполнение операций по ремонту нужно проводить очень аккуратно, не допуская повреждений близлежащих деталей. Разрешается замена деталей только однотипными. Не допускается замена пайки холодной скруткой и другими видами уплотнения. Пайку следует выполнять аккуратно, не перегревая паяльником деталей и не поджигая изоляцию проводов.

При ремонте радиостанции запрещается:

- вскрывать приемопередатчик в полевых условиях во время дождя, снега, сильного тумана и пыли;
- вскрывать приемопередатчик в теплом помещении сразу после длительного пребывания на морозе;

— при вскрытии приемопередатчика касаться гетеродинного (24Д) и подстроечного (87) конденсаторов (рис. 14).

По степени сложности отыскания и ремонта неисправности сводятся к следующим основным группам:

— внешние неисправности механического характера, выявляемые при осмотре;

— неисправности составных частей радиостанции, имеющие место вне приемопередатчика (аккумуляторов, блока и упаковки питания, кабелей питания, гарнитуры и т. п.);

— неисправности сменных деталей (ламп, вибраторов);

— неисправности монтажной схемы приемопередатчика, блока и упаковки питания (обрывы проводов, снижение сопротивления изоляции, короткое замыкание);

— повреждения деталей радиостанции (сопротивлений, конденсаторов, дросселей, трансформаторов, ключей, переключателей и т. п.).

Ниже приводятся некоторые характерные неисправности составных частей радиостанции, способы их определения и возможные причины возникновения.

Характер неисправности	Способ определения неисправности	Возможные причины неисправности
------------------------	----------------------------------	---------------------------------

А. Приемопередатчик

Характер неисправности	Способ определения неисправности	Возможные причины неисправности
Передатчик и приемник не работают	<p>1. При нажатии кнопки «4,8 в» стрелка прибора не отклоняется</p> <p>2. Прибор показывает наличие напряжения 4,8 в, но не показывает наличие напряжения 100 в</p> <p>3. При наличии всех питающих напряжений и срабатывания реле в приемопередатчике нет отдачи и нет шумов в приемнике</p>	<p>1. Отсутствует контакт на зажимах аккумуляторов упаковки питания. Разряжены аккумуляторы. Неисправен кабель питания или нарушен контакт в колодках</p> <p>2. Вышел из строя вибратор 32 упаковки питания. Поврежден кабель питания</p> <p>3. Вышла из строя лампа 82 плавного генератора (1-го гетеродина)</p>

Характер неисправности	Способ определения неисправности	Возможные причины неисправности
Не работает передатчик, приемник работает нормально (носимый вариант)	<p>1. При нажатии кнопки «240 в» стрелка прибора не отклоняется или отклоняется мало</p> <p>2. Прибор показывает наличие всех питающих напряжений, но отдачи нет</p> <p>3. Питающие напряжения нормальные, но отдачи нет. При нажатии кнопки КАЛИБР в положение ТЛФ на коррекционных частотах не прослушивается тон биений</p> <p>4. Нет отдачи, кварцевый генератор работает нормально</p>	<p>1. Вышел из строя вибратор 8. Неисправен кабель питания приемопередатчика или плохой контакт в колодках</p> <p>2. Не срабатывает или отсутствует контакт в реле 198 приемопередатчика. Не замыкается блокировочный контакт 202 в положении ФИКСАЦИЯ. Вышла из строя одна из ламп выходного каскада (36, 39) передатчика</p> <p>3. Вышла из строя лампа кварцевого генератора 97</p> <p>4. Вышла из строя лампа каскада предварительного усиления мощности 52</p>
То же, в во-зимом варианте	<p>1. При нажатии кнопки «600 в» стрелка прибора не отклоняется при работающем блоке питания</p> <p>2. Не включается блок питания</p>	<p>1. Перегорел предохранитель в блоке питания. Перепутаны концы «+» и «—» 12 в на зажимах блока питания. Поврежден кабель питания передатчика или нарушен контакт в колодках кабеля</p> <p>2. Отсутствует контакт на зажимах аккумуляторов 5НКН-45. Разряжены аккумуляторы 5НКН-45. Неисправен соединительный кабель от аккумуляторов до ЗРЩ. Нет контакта на зажимах блока питания. Неисправен кабель питания приемопередат-</p>

Характер неисправности	Способ определения неисправности	Возможные причины неисправности
<p>Мала отдача передатчика. Чувствительность приемника резко ослаблена</p> <p>Мала отдача передатчика, приемник работает нормально</p> <p>Нет модуляции передатчика</p> <p>В телеграфном режиме передатчик не настраивается</p> <p>Не работает или плохо работает приемник</p>	<p>Прибор показывает наличие всех питающих напряжений. При касании зажима антенны есть слабые щелчки, но нет увеличения шумов</p> <p>Прибор показывает наличие всех питающих напряжений</p> <p>Прибор показывает наличие всех питающих напряжений, при громком произнесении звука «а» перед микрофоном стрелка индикатора не колеблется</p> <p>В телефонном режиме передатчик настраивается нормально</p> <p>1. Нет шумов в телефонах, станции не прослушиваются</p> <p>2. Нет щелчков и усиления шумов при касании антенного зажима металлическим предметом. Шумы в телефонах нормальные. Станции не прослушиваются</p> <p>3. Ослабление чувствительности приемника. Шумы в телефонах ослаблены. Щелчки при касании зажима антенны есть, но увеличение шумов не прослушивается</p>	<p>чика или нарушен контакт в колодках кабеля. Нарушен контакт в тумблере НОСИМЫЙ — ВОЗИМЫЙ. Не срабатывает реле 198 или отсутствует контакт в реле</p> <p>Вышла из строя лампа 67 балансного смесителя</p> <p>Вышла из строя лампа 72 балансного смесителя</p> <p>Вышел из строя микрофонный капсюль микротелефонной трубки или гарнитуры. Вышла из строя лампа модулятора 183</p> <p>Нарушен контакт или оборвана жила шнура телеграфного ключа</p> <p>1. Неисправны телефоны или кабель гарнитуры</p> <p>2. Вышла из строя лампа усилителя высокой частоты 110</p> <p>3. Вышла из строя лампа гетеродина 82</p>

Характер неисправности	Способ определения неисправности	Возможные причины неисправности
<p>Не работает вибропреобразователь усилителя</p>	<p>1. Нет напряжения 500 в</p>	<p>4. Вышла из строя лампа смесителя 114</p> <p>5. Вышли из строя лампы кварцевого фильтра 116, 132</p> <p>6. Вышли из строя лампы 1-го и 2-го УПЧ 142, 155</p> <p>7. Вышел из строя детектор 177</p> <p>8. Вышла из строя лампа 183 усилителя низкой частоты</p>
Б. Усилитель мощности УМ-1		
<p>Не работает вибропреобразователь усилителя</p>	<p>1. Нет напряжения 500 в</p>	<p>1. Обрыв вторичной обмотки силового трансформатора 27 или дросселей 49 и 50. Замкнуты дроссели 49 и 50 на корпус или пробиты конденсаторы 46, 47, 48 и как</p>

Характер неисправности	Способ определения неисправности	Возможные причины неисправности
	<p>2. Нет напряжения 250 в</p> <p>3. Нет напряжения —75 в</p>	<p>следствие замыкания — неисправность диода Д7Ж 40. Обрыв обмоток проверяется с помощью омметра. Короткое замыкание определяется между корпусом и лепестком 7 на выходной колодке. При исправной цепи в момент включения омметр показывает сопротивление около нуля с последующим нарастанием до 50 ком и более. Если же цепь замкнута, показания омметра будут лежать в пределах от нуля до 100 ом. Место короткого замыкания определяется наименьшим показанием омметра, включенного между заземляющей шиной и выводными лепестками деталей этой цепи. При обнаружении участка цепи, который имеет сопротивление, равное нулю, цепь распаивается и определяется неисправная деталь</p> <p>2. Обрыв вторичной обмотки трансформатора 27 или дросселей 42, 43. Замыкание дросселей 42 и 43 на корпус или неисправность конденсаторов 41, 44, 45. Нарушены контакты пускового реле 54</p> <p>3. Обрыв вторичной обмотки трансформатора 27, неисправность сопротивления 38 или диода Д7Ж 34. Замыкание конденсаторов 32, 39</p>

Характер неисправности	Способ определения неисправности	Возможные причины неисправности
<p>Не работает блок высокой частоты, нет отдачи</p>	<p>4. Все напряжения вибропреобразователя занижены</p> <p>5. Вибратор исправлен, но не работает в испытываемом вибропреобразователе</p> <p>1. Нет напряжения на накала</p> <p>2. Нет напряжения на аноде лампы</p> <p>3. Нет напряжения на экранной сетке</p> <p>4. Нет напряжения смещения</p> <p>5. Нет отдачи</p>	<p>4. Истек срок службы вибратора</p> <p>5. Обрыв цепи питания вибропреобразователя. Проверить напряжение на лепестках 1, 3, 5, 7 панели вибратора, вынув вибратор. Проверить омметром первичную обмотку силового трансформатора 27 и дросселей 33 и 37. Если потребление вибропреобразователя по первичной цепи велико, проверить проходные конденсаторы 36, 52 и конденсаторы 35, 53. Нарушены контакты пускового реле 54</p> <p>1. Обрыв цепи накала лампы. Нарушены контакты тумблера 21. Проверить омметром исправность цепи накала и контактов тумблера</p> <p>2. Обрыв цепи питания или обрыв дросселя 12. Проверить омметром исправность анода и дросселя</p> <p>3. Обрыв цепи питания экранирующей сетки или неисправность сопротивления 14. Пробит конденсатор 13. Проверить омметром исправность цепи питания, сопротивления 14 и конденсатора 13</p> <p>4. Обрыв цепи питания. Пробит конденсатор 20. Проверить омметром исправность цепи смещения и конденсатор 20</p> <p>5. Обрыв высокочастотного кабеля. Замыкание в переходной муфте. На-</p>

Характер неисправности	Способ определения неисправности	Возможные причины неисправности
		рушен контакт антенного реле 6 и переключателя 7. Проверить омметром исправность кабеля, контакты реле и переключателя. Проверить переходную муфту на замыкание
6. Отдача есть, а стрелка прибора не отклоняется		6. Неисправны прибор 5, детектор Д2Е 2 или замыкает конденсатор 4. Обрыв вторичной обмотки трансформатора тока 1
7. Не работает антенное реле		7. Обрыв цепи питания реле 6
8. Усилитель мощности в ранце не работает, а вне его работает		8. Нарушены контакты реле 58. Обрыв монтажа. Нарушен контакт колодок 59 и 60. Проверить омметром контакты реле, монтаж и колодки

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Глава I. Назначение и тактико-технические данные радиостанций	3
1. Назначение радиостанций	—
2. Основные тактико-технические данные радиостанций	—
3. Электрические характеристики радиостанций	6
Глава II. Описание материальной части радиостанций	10
1. Комплекты радиостанций	—
2. Размещение комплекта радиостанции Р-104АМ в автомобиле	11
3. Основные части радиостанции	13
Глава III. Схема и принцип работы радиостанции Р-104АМ	25
1. Передатчик	29
2. Приемник	48
3. Симметрирующая приставка	62
4. Пульс командира	65
5. Дистанционное управление режимом работы приемопередатчика	67
6. Ретрансляция	72
7. Система электропитания радиостанции Р-104АМ	77
8. Упаковка питания	80
9. Блок питания	83
10. Усилитель мощности УМ-1	85
Глава IV. Описание конструкции и межблочного монтажа составных частей радиостанции	91
1. Приемопередатчик	—
2. Усилитель мощности УМ-1	94
Глава V. Эксплуатация, сбережение радиостанции и уход за ней	95
1. Транспортировка радиостанции	—
2. Выбор места для развертывания радиостанции	—
3. Антенные устройства, особенности их работы и порядок развертывания	96
4. Подготовка источника питания к работе	105
5. Подготовка приемопередатчика Р-104М к работе	106
6. Включение, настройка и ведение связи	107

	Стр.	
7. Проверка точности градуировки шкалы приемопередатчика и корректировка частоты плавного генератора	110	82
8. Управление работой приемопередатчика с вынесенного пункта	111	84
9. Работа в режиме ретрансляции	112	—
10. Подготовка и включение усилителя мощности УМ-1 для совместной работы с приемопередатчиком Р-105Д	113	85
11. Зарядка аккумуляторов	115	86
12. Сбережение радиостанции и уход за ней	117	88
Глава VI. Краткие сведения по проверке и ремонту радиостанции	121	91
1. Проверка радиостанции	—	—
2. Ремонт радиостанции	131	99

РУКОВОДСТВО ПО УСТРОЙСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ
РАДИОСТАНЦИЙ Р-104АМ И Р-104М

Редактор *Синицын Н. И.*

Технический редактор *Кутюмова А. М.*

Корректор *Ключева Н. Д.*

Г-64623. Сдано в набор 11.6.69 г. Подписано к печати 3.10.69 г.

Формат 84×108^{1/2}. 4^{3/8} печ. л. 7,4 усл. печ. л. + 2 вкл. — ^{3/4} печ. л. —

1,26 усл. печ. л. 7,980 уч.-изд. л.

Изд. № 6/2329.

Бесплатно

Зак. 780.



Ордена Трудового Красного Знамени
Военное издательство Министерства обороны СССР. Москва, К-160
1-я типография Воениздата
Москва, К-6, проезд Скворцова-Степанова, дом 3